

Jank, Werner

Lehren und Lernen lebendig gestalten - Argumente und Anregungen

Bähr, Johannes [Hrsg.]; Schütz, Volker [Hrsg.]: Musikunterricht heute. Beiträge zur Theorie und Praxis [AfS-Jahrbuch 1997]. Oldershausen : Lugert 1997, S. 49-76. - (Musikunterricht heute; 2)



Quellenangabe/ Reference:

Jank, Werner: Lehren und Lernen lebendig gestalten - Argumente und Anregungen - In: Bähr, Johannes [Hrsg.]; Schütz, Volker [Hrsg.]: Musikunterricht heute. Beiträge zur Theorie und Praxis [AfS-Jahrbuch 1997]. Oldershausen : Lugert 1997, S. 49-76 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-189393 - DOI: 10.25656/01:18939

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-189393>

<https://doi.org/10.25656/01:18939>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipt.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

4x

Johannes Bähr / Volker Schütz (Hg.)

Musikunterricht heute 2

Beiträge zur Praxis und Theorie

H 29/026-22
Bibliothek der Hochschule
für Musik und Darstellende Kunst
Frankfurt a. M.

Institut für Didaktik populärer Musik



Herausgegeben im Auftrag des AfS
(Arbeitskreis für Schulmusik)
als AfS-Jahrbuch 1997

© 1997 Institut für Didaktik populärer Musik
W. D. Lugert, 21436 Oldershausen

Druck: Druckhaus Mölln

ISBN 3-930915-80-4

Inhalt

Vorwort	4
 Theoriegeleitete Perspektiven - aktuell	
Thomas Ott: Musizieren und Lernen	7
Meki Nzewi: Teaching and Learning in African Cultures	16
John Stephens: British Music Education	35
Franz Amrhein: Sensomotorisches und musikalisches Lernen	40
Werner Jank: Lehren und Lernen lebendig gestalten	49
Jürgen Terhag: Formen, Probleme und Perspektiven des Klassenmusizierens	77
 Konzepte und Modelle - innovativ	
Martina Claus-Bachmann: Lernzirkel und Musikunterricht	85
Werner Englert: Die Keimzellenmethode	96
Mechthild Fuchs / Martin Geck: Das Prinzip Rondo	106
Dorothee Graefe-Hessler / Olaf Deller: Musik erfinden: Eigene Ideen in einer musikalischen Sprache ausdrücken	127
Wolfgang Meyberg: Intensitäten des Leisen	143
Hiltraud Reckmann: Kinderlied und Musikpädagogik	145
Uwe Reiners: Klassenmusizieren braucht viele Umgangsweisen	157
 Bewährte Praxis - kreativ	
Günther Adler: Jazziges mit Orffinstrumenten	164
Meinhard Ansohn: Lernziel - Spaß am Singen vermitteln	174
Peter Börs: "Coming home, Baby" - Latin-Jazz im Klassenensemble	180
Richard Ewen: Klassik mit der Klasse musiziert	
Zur Praxis des Klassenmusizierens mit klassischer Musik	187
Bettina Küntzel: Musizieren und Lernen in der Grundschule am Beispiel von MODOS "Eins, zwei, Polizei"	208
Bettina Ohligschläger: Bewegungsspiele und eine aktuelle Choreographie	210
Sabine Vollmar: Körperwahrnehmung - Rhythmische Kurzspiele und Lieder in der Grund- und Sonderschule	221

Lehren und Lernen lebendig gestalten - Argumente und Anregungen



Vorbemerkung

Im folgenden Beitrag geht es um Ergebnisse aus der Gehirnforschung und ihre Berücksichtigung im Unterricht. Inhalt und Gliederung des Beitrags sehen Sie in der nebenstehenden Grafik.

Dieser Beitrag geht auf einen Vortrag auf dem AfS-Kongreß in Frankfurt/Main 1996 zurück. Manches war im Vortrag mög-

lich, das sich schlecht zwischen Buchdeckel pressen läßt: Er schloß viele farbig gestaltete "Lernposter" ebenso ein, wie einige Übungen und Spiele, Rückfragen aus dem Publikum und Diskussionen, z. T. Untermalung durch leise Musik, unterschwellige Verbesserung der Luft im Raum durch Duftlampen, Pausen und Zeit zum Lesen von Informations-Pinwänden. Einige Übungen und Spiele hatten den Zweck, Erfahrungen zur Wahrnehmung und zum Gedächtnis auf direktem Weg zu ermöglichen; solche Erfahrungen können in diesem Aufsatz nur verbal - und deshalb umständlicher - beschrieben werden. Die Zeichnungen und Kästen sollen helfen, wenigstens einen Teil der Gestaltungselemente des Vortrags auch in der schriftlichen Form dieses Beitrags zu nutzen.

Rund 75 % des Unterrichts in der Schule werden als Frontalunterricht erteilt - meist in Form eines Lehrervortrags oder eines (mehr oder weniger gut gelungenen) fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächs. Hage u. a. sprechen deshalb von der "methodischen Monostruktur des Unterrichts" (1985, S. 147). Im Musikunterricht sieht dies vermutlich vielerorts ähnlich aus, wenn auch aufgelockert durch vielfältige Formen des Musizierens (vgl. Bastian 1992, v. a. S. 117). Die Diskussionen und Initiativen der letzten Jahre und Jahrzehnte in Richtung "praktisches Lernen", "Offener Unterricht", "Handlungsorientierung" usw. haben sicherlich zunehmend mehr Lehrerinnen und Lehrer dazu veranlaßt, ihre Unterrichtspraxis lebendiger zu gestalten; am Unterrichtsalltag der Schülerinnen und Schüler hat sich, zumindest in den Sekundarstufen, an der Mehrzahl der Schulen dennoch nur wenig verändert.

Dieser Beitrag will Anstöße zur lebendigeren Unterrichtsgestaltung geben und diese von der *Gehirnforschung* her untermauern. Auch andere Disziplinen geben solche Anstöße. Ich kann dies hier nicht ausführen, will aber zwei Bezugspunkte wenigstens nennen: Unter dem Stichwort "Veränderte Kindheit und Jugend" kommen Anstöße aus der *Jugendforschung* (vgl. Jank 1994). Und: Veränderungen in der Gestaltung des Musikunterrichts sind auch inhaltlich gut begründbar, also aus der Sicht der musikalischen *Fachdidaktik* (Thomas Ott hat dies im Eröffnungsvortrag des AfS-Kongresses 1996 vor allem unter dem Gesichtspunkt des Musikmachens deutlich gemacht - vgl. seinen Beitrag in diesem Band).

Die meisten Vorschläge und Rezepte, die ich im folgenden nenne, sind nicht neu. Die Ergebnisse der Gehirnforschung liefern mehr und mehr gute Gründe, sie - oder ähnliche methodische Elemente - im Unterricht zu berücksichtigen. Gute Lehrerinnen und Lehrer tun dies auch längst in größerem oder geringerem Umfang, und in der einschlägigen Literatur werden viele ähnliche Methoden beschrieben¹. Dennoch muß man wohl davon ausgehen,

daß solche unterrichtsmethodischen Gestaltungselemente im Schulalltag eher selten vorkommen - nicht zuletzt, weil sie in der Lehrerbildung oft vernachlässigt werden. Deshalb will ich mit diesem Beitrag dafür werben, sie im Unterrichtsalltag öfter und gezielter einzusetzen und den eigenen Unterricht in diese Richtung weiterzuentwickeln.

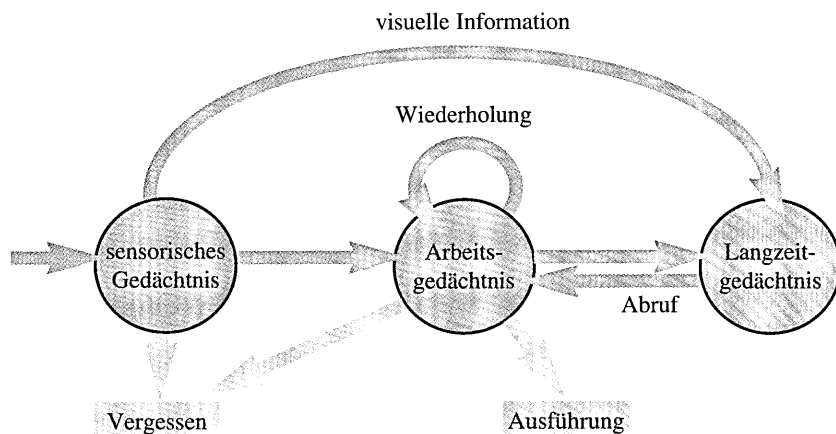
1. Gedächtnis²

Gehirnforscher schätzen, daß im menschlichen Gehirn rund hundert Milliarden Nervenzellen am Wahrnehmen, Denken, Fühlen und Handeln beteiligt sind. Da diese Neuronen mehrere tausend synaptische Kontakte mit anderen Nervenzellen haben können, schätzt man, daß es mindestens hundert bis fünfhundert Billionen synaptische Verbindungen gibt (Thompson ²1994, S. 13 f.; Vester ²³1996, S. 36). Manche beschreiben das Gehirn als die komplexeste Struktur im gesamten Universum (Röthlein 1993, S. 11 f.).

In den letzten Jahren wurden viele Erkenntnisse zum Aufbau und zu den Arbeitsweisen des Gehirns zusammengetragen. Aber das Ergebnis ist, daß wir mehr und mehr erkennen, wie eng begrenzt unser bisheriges Wissen über das Gehirn und die Vorgänge in ihm ist. Es reicht nicht annähernd aus, um die Prozesse der Wahrnehmung, der Erinnerung, des Denkens, Fühlens, Handelns usw. auch nur einigermaßen zu verstehen. Dennoch scheint es einige Fixpunkte zu geben, die es erlauben, Konsequenzen für das Lernen und Lehren zu ziehen.

1.1 Zeitliche Reichweite

Die Neurobiologen unterscheiden drei Gedächtnisarten mit unterschiedlicher zeitlicher Reichweite: das sensorische Gedächtnis, das Kurzzeit- und das Langzeitgedächtnis (Abbildung 1).³



Hypothetisches Schema der zeitlichen Organisation unseres Gedächtnisses.

Wahrnehmungen unserer Sinne gelangen zunächst in das sensorische (oder ikonische) Gedächtnis, wo sie für eine sehr kurze Zeit in allen Einzelheiten wie in einem photographischen Gedächtnis festgehalten werden. Ein kleiner Teil davon wird in das Arbeitsgedächtnis weitergereicht, und wiederum ein kleiner Teil davon wird durch Wiederholung oder Übung in das Langzeitgedächtnis übernommen. Manche Informationen aus dem sensorischen Gedächtnis können auch auf direktem Weg in das Langzeitgedächtnis übergehen. Der weitaus größte Teil des von uns Wahrgenommenen wird allerdings nicht gespeichert, sondern geht verloren: Er wird schlicht vergessen.

Abbildung 1 nach einer Grafik bei Thompson ²1994, S. 379

Sensorisches Gedächtnis:

Alle unsere Wahrnehmungen, auch die Informationen über gerade erlernte Bewegungen (etwa beim Spielen eines Musikinstruments), laufen zunächst in das sensorische (oder "ikonische") Gedächtnis ein. Sie werden dort etwa zwei Zehntelsekunden lang aufbewahrt. In dieser sehr kurzen Zeit werden die sensorischen Reize gesichtet, bewertet und weiterverarbeitet, um schließlich zum Kurzzeitgedächtnis geleitet - oder vergessen - zu werden. Manche Sinneseindrücke können vom sensorischen Gedächtnis aus auch unmittelbar, ohne die Zwischenstation des Kurzzeitgedächtnisses, in das Langzeitgedächtnis eingetragen werden. Das sensorische Gedächtnis speichert die Wahrnehmung vollständig in allen Einzelheiten, wie ein "photographisches" Gedächtnis.

Kurzzeitgedächtnis und

Arbeitsgedächtnis:

Das Kurzzeitgedächtnis hat demgegenüber die sehr begrenzte Speicherkapazität von nur rund sieben einzelnen Elementen, also etwa vom Umfang einer Telefonnummer. Werden Versuchspersonen, denen z. B. eine zufällige Zahlenfolge präsentiert wird, daran gehindert, diese Zahlenfolge innerlich zu wiederholen - etwa durch ablenkende andere Aufgaben -, dann schrumpft der Inhalt des Kurzzeitgedächtnisses innerhalb von rund zehn Sekunden praktisch auf Null zusammen (Abb. 2). "Aber anders als im psychologischen Labor hat das Kurzzeitgedächtnis im alltäglichen Leben meist mit Ereignissen zu tun, die uns zumindest teilweise vertraut sind, so wenn wir uns beispielsweise mit jemandem unterhalten. Das Kurzzeitgedächtnis verschmilzt hier mit dem Langzeitgedächtnis und der Erfahrung. Dieses natürliche Kurzzeitgedächtnis ist kontinuierlich und hält viel länger als zehn Sekunden an; man nennt es häufig das *Arbeitsgedächtnis*" (Thompson ²1994, S. 383).

Das Arbeitsgedächtnis vermittelt also

zwischen unseren Wahrnehmungen von Augenblick zu Augenblick und unserer lebensgeschichtlich angesammelten Erfahrung. Auf diese Weise ermöglicht es uns, unser Handeln nicht nur von Instinkten, sondern auch durch unser Denken und durch bewußt angestrebte Ziele leiten zu lassen. Thompson setzt deshalb das Arbeitsgedächtnis im wesentlichen mit Bewußtsein oder Bewußtheit gleich (²1994, S. 379, S. 467).

Langzeitgedächtnis:

Seine Speicherkapazität ist unvorstellbar groß. Das Arbeitsgedächtnis aktiviert jeweils nur jene kleinen Ausschnitte aus dem Langzeitgedächtnis, die es aktuell braucht, um das Han-

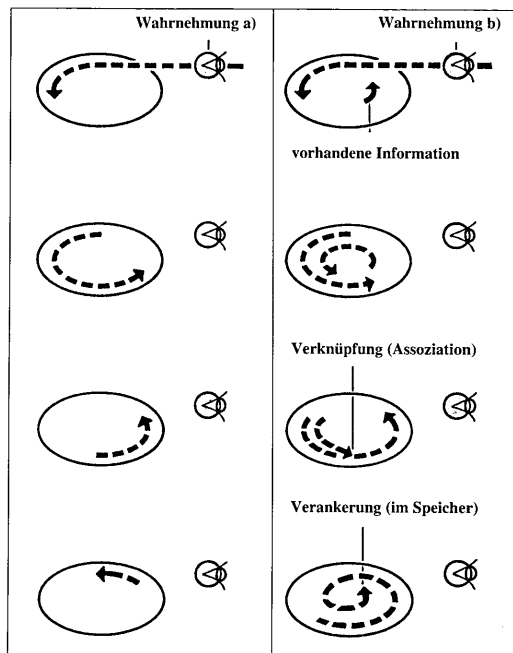


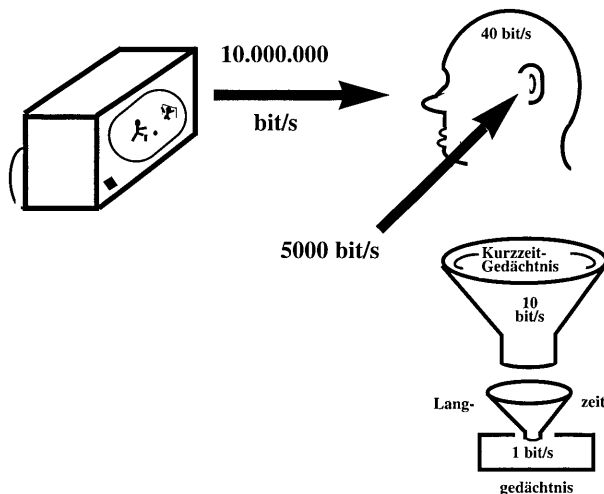
Abbildung 2:

Ankommende Wahrnehmungen klingen nach wenigen Sekunden ab (a), wenn sie nicht mit bereits vorhandenen, im Gehirn kreisenden Gedanken verknüpft (assoziiert) werden (b).

(Vester ²³1996, S. 59)

deln in der jeweiligen Situation zu ermöglichen. Im Gegensatz zum Kurzzeitgedächtnis, das seine wenigen Elemente seriell, also nacheinander, verarbeitet, arbeitet das Langzeitgedächtnis parallel über Millionen von Neuronen und Neuronenverbindungen gleichzeitig. Auch Inhalte aus dem Langzeitgedächtnis können vergessen werden: Je mehr Zeit seit dem Einspeichern der Information vergangen ist und je weniger die Information seither gebraucht wurde, desto eher geht sie verloren; was für wichtig und sinnvoll gehalten wird, wird leichter behalten als Unwichtiges; die Motivation und Aufmerksamkeit beim Einspeichern einer Information und dann erneut wieder beim Abrufen aus der Erinnerung trägt viel zur stärkeren oder schwächeren Verankerung im Langzeitgedächtnis bei (Rahmann/Rahmann 1988, S. 242). Vester legt allerdings den Gedanken nahe, daß wir möglicherweise nicht wirklich vergessen, sondern vielleicht nur der Zugang zu vielen Erinnerungen verschüttet wird (²³1996, S. 81 f.).

Was in das Langzeitgedächtnis aufgenommen wurde, hat also zuvor bereits die Filter des sensorischen und des Arbeitsgedächtnisses durchlaufen: Nur ein Bruchteil dessen, was im sensorischen Gedächtnis "photographisch" aufgezeichnet worden war, wurde im Arbeitsgedächtnis weiterverarbeitet, und davon wurde wiederum nur ein Bruchteil in das Langzeitgedächtnis überführt (Abb. 3). Man mag einerseits bedauern, daß wir vieles vergessen. Andererseits jedoch schützt uns die *Filterfunktion des Gedächtnisses* davor, von Sekunde zu Sekunde so viele Eindrücke und Informationen aufzuhäufen, daß wir sie gar nicht mehr bearbeiten könnten. Würden wir nicht das meiste von dem, was wir an Informationen aufnehmen, sehr rasch wieder vergessen, so würden wir innerhalb weniger Sekunden durch die Überfülle der zu verarbeitenden Informationen orientierungslos und handlungsunfähig werden (vgl. Vester ²³1996, S. 58 - 60).



Von Sekunde zu Sekunde strömt eine riesige Menge an Informationen auf uns ein: visuell bis zu zehn Millionen bit/s, auditiv bis zu 5000 bit/s. Jedoch kann unser Gehirn nur rund 40 bit/s tatsächlich verarbeiten. Das Gedächtnis wirkt wie ein weiterer Filter, so daß schließlich im Langzeitgedächtnis bestenfalls rund ein bit/s dauerhaft abgelegt wird.

Abbildung 3 nach einer Grafik in: P. Zenner / E. Zrenner 1994, S. VIII

Eine wichtige Rolle bei dieser Filterwirkung spielt das sogenannte "Limbische System", ein Teil des menschlichen Gehirns, der stammesgeschichtlich früher entstanden ist als die Großhirnrinde. Vermutlich von ihm aus werden die aufgenommenen Wahrnehmungen und Informationen an das Langzeitgedächtnis weitergegeben und dabei auf Bruchteile der ursprünglichen Menge verringert. Das Limbische System selektiert und verteilt also die eingetroffenen Wahrnehmungen und Informationen. Für das Lehren und Lernen ist es natürlich

von besonderem Interesse, nach welchen Kriterien dies geschieht: Alles Neue wird hier zunächst emotional auf seine *subjektive Bedeutsamkeit* hin bewertet. Der Filter, der die Informationsmenge reduziert, wählt also nicht nach "objektiven" Kriterien aus, sondern subjektiv aufgeladen mit den persönlichen, individuell verschiedenen Assoziationen, Emotionen und Motiven (Markowitsch 1996, S. 58 f.; Vester ²³1996, S. 84 - 86). Motivationsphasen, Anknüpfung an Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler und an den bisherigen Unterricht, positives Lehr- und Lernklima und angenehme Gestaltung der Lernumgebung sind deshalb nicht ein Zeitverlust, den man zugunsten des Vorankommens im Lehrplan bzw. im "Stoff" vermeiden kann, sondern wichtige Voraussetzungen für eine verbesserte Weitergabe des Gelernten an das Langzeitgedächtnis. Dies gilt im übrigen für Erwachsene und auf der gymnasialen Oberstufe genauso wie im Kindergarten.

Was bedeutet dies nun für die Unterrichtsgestaltung?

Erste Konsequenzen:

- Neue Wahrnehmungen und Informationen zunächst für einige Minuten *im Arbeitsgedächtnis kreisen lassen*, um die Einspeicherung zu unterstützen, d. h.:
- kleine *Arbeits-, Übungs- oder Transfer-Aufgaben stellen*, damit das Neue fünf oder zehn Minuten lang in Benützung bleibt (z. B. "Lebende Tonleiter" oder "Rhythmisches Mittagessen" - siehe Kästen S. 53 / 54).
- Neues *in bereits Bekanntes, in persönliche Assoziationen, Emotionen und Motive einlagern*, um ihm mit Hilfe des Limbischen Systems höhere subjektive Bedeutsamkeit zu verschaffen und so ebenfalls die Einspeicherung zu fördern.
- *Positive Lernatmosphäre durch Zuwendung, Streßreduktion und angenehme Gestaltung der Lernumgebung aufbauen*.⁴

Lebende Tonleiter

Acht SchülerInnen sollen sich selbständig in einer Reihe so aufstellen, daß ihre Abstände zueinander größer oder kleiner sind - je nach Abstand der Töne in einer Tonleiter zueinander, etwa:



- Die ganze Klasse kann Melodien nach "Diktat" durch Zeigen auf den entsprechenden lebenden "Melodieton" singen.
- Zwei Schülergruppen bilden selbständig je eine Tonleiter - die Gruppe, die schneller fertig ist, hat gewonnen.
- Erschwerung: Eine Gruppe soll eine Leiter mit acht Tönen aus dem Tonvorrat z. B. von D-Dur bilden, aber nicht vom Grundton aus, sondern von einem anderen Skalen-Ton ausgehend - z. B. fis - bis zu dessen Oktave (auch als Wettspiel von zwei oder mehr Gruppen).

1.2 Explizites und implizites Lernen





"Lernen" ist nicht immer nur ein bewußter Vorgang des Wissenserwerbs - vieles lernen wir auch, ohne uns dessen zugleich bewußt zu sein. Anderes lernen wir zwar bewußt, aber wir können es nur schwer in Worte fassen, wie etwa das Lernen von Bewegungsabläufen oder viele Elemente unseres Sprechens, unserer Gestik und Mimik in der Kommunikation mit anderen Menschen.⁵

Implizites Lernen bezieht sich auf den Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie auf Gewohnheitsbildung ("wissen, *wie* ..."). Es ist anders als das Lernen kognitiven Wissens strukturiert. Zwar erfolgt es zum Teil auch bewußt (etwa beim Üben eines Musikinstruments), aber nicht so, daß wir es kognitiv mit Worten hinreichend beschreiben könnten. Es verläuft erheblich langsamer als explizites Lernen: Komplexe Bewegungsabläufe im Sport oder beim Instrumentalspiel lernen wir nicht auf einen Schlag, sondern müssen sie immer und immer wieder ausführen, bis sie "sitzen". Was implizit gelernt wird, muß also oft geübt werden, um es sicher im Langzeitgedächtnis abzuspeichern

(Kandel / Hawkins 1994, S. 121 - 123; Spitzer 1996, S. 216 - 222).

Explizites Lernen bezieht sich dagegen auf Gedächtnisinhalte, die wir später als bewußtes Wissen zur Verfügung haben, etwa über Ereignisse, Fakten, usw. ("wissen, *daß* ..."). Neues Wissen benötigt, um im Arbeitsgedächtnis zur Verfügung zu stehen, oft nur eine einmalige Präsentation des jeweiligen Inhalts, geschieht also bis hin zum Arbeitsgedächtnis sehr schnell. Jedoch wird sehr vieles davon wieder vergessen, wenn es nicht gezielt in das Langzeitgedächtnis übergeführt wird. Der Hintergrund dafür: Neue Informationen, Erlebnisse und Assoziationen werden zwar ziemlich rasch im Hippocampus (einem Teil des Limbischen Systems) zwischengespeichert und unterliegen dabei der Selektion des Limbischen Systems (s. o.). Die dauerhafte Verankerung im Langzeitgedächtnis erfordert aber eine darüber hinausreichende Weiterverarbeitung. Vermutlich geschieht dies durch die Übertragung der entsprechenden neuronalen Aktivitätsmuster vom Hippocampus auf die Großhirnrinde. Dazu bedarf es der häufigen Anregung der neuronalen Aktivitätsmuster, die das jeweilige Wissen repräsentieren, im Hippocampus. Anders gesagt: Immer, wenn wir etwas wiederholen, das für uns neu war, prägen wir es fester in das Langzeitgedächtnis ein, weil der Hippocampus das entsprechende neuronale Aktivitätsmuster dabei erneut der Großhirnrinde "überspielt". Im Gegensatz zur riesigen Kapazität der Großhirnrinde hat der Hippocampus jedoch nur eine sehr begrenzte Speicherkapazität. Deshalb kommt es darauf an, die beim expliziten Lernen hier zwischengespeicherten Inhalte so oft und rasch wie möglich zur Großhirnrinde zu überspielen - sonst werden diese Inhalte leicht vergessen. Wird dieses

Rhythmisches Mittagessen

			
Ki - wi	Ki - wi	Ki - wi	Ki - wi
Pommes	Frites mit	Ketch -	up
Sau - er -	kraut und	Wurst	
Bir -	nen und	Pflau -	men
A - na -	nas	A - na -	nas
Oh	schmeckt das	gut	
Ich	will noch	mehr	
Ich	bin	satt	
Mag	ich	mag	ich
Mag ich	nicht	mag ich	nicht
Him - beer -	eis mit	Sah -	ne

Mitgeteilt von Christoph Schwab, Frankfurt/M.

Überspielen behindert, so werden das Lernen und die Verankerung im Gedächtnis erschwert (mehr darüber unten im Abschnitt über "Interferenz").

Nun konnte man herausfinden, daß auch *nach der Beendigung* einer Lernphase die entsprechenden neuronalen Netze des Hippocampus weiterhin aktiv bleiben, die beim Lernen aktiv waren (sofern das eben Gelernte nicht von neuem, zusätzlichem Wissen überlagert wird). Der Hippocampus übernimmt also mit Hilfe dieser nachklingenden Aktivität die Rolle eines in uns eingebauten Wiederholungsautomaten, der uns die bewußte Wiederholung neuer Informationen zur Übertragung in das Langzeitgedächtnis zu einem Teil abnimmt. Untersuchungen haben ergeben, daß diese Wiederholungsautomatik des Hippocampus selbst im Schlaf aktiv bleibt. Es ist also sogar biologisch nachweisbar etwas Richtiges an dem Rat, vor einer Prüfung sich das entsprechende Buch oder Heft "unter das Kopfkissen zu legen" - vorausgesetzt, man hat das, was darin steht, zuvor noch einmal wiederholt.

Gemeinsam ist dem expliziten und dem impliziten Lernen, daß sie *langsam* erfolgen müssen; nur dann verfügt die Großhirnrinde beim Aufbau ihrer neuronalen Muster, in denen Wissen und Verhalten endgültig abgespeichert werden, über genügend Zeit. Verschieden ist jedoch die Art und Weise, in der explizit gelerntes Wissen und implizit gelerntes Verhalten in das Langzeitgedächtnis übertragen werden.

Wer eine *Fertigkeit* gelernt hat (z. B. das Spiel eines Musikinstruments oder eine Sportart), der weiß, daß häufige kurze Übungsphasen mehr bewirken als seltene längere Phasen. "Der Grund hierfür liegt ganz einfach darin, daß neuronale Netzwerke mit jeder Übungsepisode neu den Input verarbeiten müssen" (Spitzer 1996, S. 222) und dadurch die synaptischen Verbindungen gestärkt werden, d. h.: gelernt wird. Allerdings sollte das Üben nicht gerade dann durch eine Pause unterbrochen werden, wenn das Geübte gerade zum ersten Mal richtig gelungen ist, sondern dann sollte dieser Übungserfolg zunächst durch mehrfach wiederholte richtige Ausführung noch sicherer eingeschliffen werden.

Ein günstiger Wiederholungsrhythmus für "explizites" Lernen

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1. Wiederholung nach etwa | 15 Minuten |
| 2. Wiederholung nach etwa | 2 Stunden |
| 3. Wiederholung nach etwa | 12 Stunden |
| 4. Wiederholung nach etwa | 2 Tagen |
| 5. Wiederholung nach etwa | 1 Woche |
| 6. Wiederholung nach etwa | 2 Wochen |

(Decker 1995, S. 228; dort nach T. Werneck / C. Heidack: Gedächtnistraining, München 1983, S. 66)

"Da beim Lernen von *Fakten* der Hippocampus dieses wiederholte Üben übernimmt, ist alles für das Gedächtnis gut, was den Hippocampus dabei nicht stört, und alles dem Lernen abträglich, was ihn bei seiner 'Lehrtätigkeit' stört" (ebd.; Hervorh. W. J.). Deshalb sind kurze Pausen beim Fakten-Lernen auch dann schon möglich und sinnvoll, wenn die Fakten gerade erst zum Kreisen im Arbeitsgedächtnis gebracht wurden. Wichtig ist dann jedoch, daß solche Pau-

sen kurz sind (und die Fakten deshalb im Arbeitsgedächtnis wenigstens noch teilweise zur Verfügung stehen) und daß die Fakten gleich danach noch einmal aufgegriffen werden, um durch eine erste Wiederholung bereits die Verankerung im Langzeitgedächtnis anzubahnen (siehe Kasten "Ein günstiger Wiederholungsrhythmus für 'explizites' Lernen").

Vor diesem Hintergrund ergeben sich wieder einige Überlegungen für das Lehren und Lernen.

Zum expliziten Lernen:

- *Regelmäßig eingefügte kurze Pausen unterstützen das Lernen*, weil sie das automatische Weiter-Kreisen des Gelernten "im Hinterkopf" fördern und die Überlagerung durch zu viel neue Information vermeiden helfen.
- *Die Pausen inhaltlich und methodisch möglichst ganz anders als die Lernphasen davor gestalten* - z. B. als kurze Entspannungsphase: etwa eine Phantasiereise, ein bewegungsaktives Pausenspiel, eine kleine Meditation, einen Tanz usw.
- *Solche Pausen auch in den Unterricht selbst einbauen*, denn die Pausen am Ende jeder Unterrichtsstunde reichen nicht aus (Beispiele im Kasten "Aktivierende und entspannende Pausen"). 10% bis 30% der gesamten Lernzeit sollten für kurze Pausen verwendet werden (Kugemann / Gasch 1978, S. 40).
- *Durch Wiederholungsphasen die Weitergabe an das Langzeitgedächtnis unterstützen*, also die "Wiederholungs-Automatik" des Hippocampus immer wieder in Gang setzen (siehe Kasten "Ein günstiger Wiederholungsrhythmus").

Zum impliziten Lernen:

- *Handlungen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) immer wieder üben* (nicht nur, bis sie zum ersten Mal richtig ausgeführt wurden), um sie schließlich sicher zu beherrschen und im Langzeitgedächtnis zu speichern.
- Dabei ist die *zeitliche Verteilung der Übung auf mehrere Einheiten* besser, als in einem einzigen langen Block zu üben.

Aktivierende und entspannende Pausen

Beispiel 1: Monate

(aktivierend; Dauer: ca. 2 Minuten)

Jeder Monat hat eine bestimmte Anzahl von Tagen. Für Monate mit 31 Tagen machen wir so (SpielleiterIn streckt sich nach oben, auch Hände nach oben), für Monate mit weniger als 31 Tagen machen wir so (SpielleiterIn hockt sich hin, Hände auf den Boden). Also los: Januar - Februar - März - ... (lassen Sie sich überraschen, was bei Nennung des Monats August geschieht!). Und weil es so schön war, gleich auf Englisch nochmal: January - ...

Wichtig: Die Erläuterung, welche Bewegung bei welchem Monatsnamen ausgeführt werden soll, muß wirklich klar sein. Das eigentliche Spiel muß recht schnell durchgeführt werden. (Mitgeteilt von Rainer Molzahn, Heidelberg)

Beispiel 2: Die Flasche füllen

(entspannend; Dauer: ca. 3 Minuten)

"Setzt euch bequem hin, schließt die Augen und stellt euch vor, daß euer Becken der Bauch einer großen Flasche ist und euer Mund die Öffnung oben am Flaschenhals ...

Nun atmet langsam ein ... Stellt euch dabei vor, daß ihr die Flasche von ihrem Boden aus bis oben anfüllt. Wenn ihr die Flasche bis zum Hals gefüllt habt, macht eine kleine Pause, so daß ihr empfinden könnt, daß die Flasche voll ist ...

Dann atmet langsam aus und stellt euch vor, daß sich die Flasche leert ...

Beginnt dann wieder einzuatmen, und macht das Ganze für eine Weile. Ihr werdet einen klaren Kopf bekommen und ein prickelndes Gefühl im ganzen Körper, wenn ihr das lange genug macht. Ihr habt genügend Zeit ...

(3 Min.)

Stoppt jetzt, öffnet eure Augen und kehrt zum Kreis zurück ..."

(Vopel ⁵1994, S. 28)

1.3 Vier Gedächtnissysteme

In den letzten Jahren hat sich die Aufmerksamkeit der Neurobiologen von Fragen der zeitlichen Reichweite der verschiedenen Gedächtnisarten weg verlagert. Sie gehen heute von der Hypothese aus, daß das Langzeitgedächtnis nicht alles auf dieselbe Art und Weise verarbeitet, sondern daß unser Gehirn verschiedene Gedächtnissysteme *mit verschiedenen Arbeitsweisen und Funktionen* einsetzt. Ein Bericht in der Zeitschrift "Der Spiegel" hat diese Sichtweise jüngst auch in der Öffentlichkeit bekannt gemacht ("Störfall im Flaschenhals"; Der Spiegel 12, 17. 3. 1997, S. 186 - 189). Vermutlich sind für jedes dieser Systeme z. T. verschiedene Areale des Gehirns zuständig, ebenso, wie auch Eingabe, Abspeicherung und Abruf von Gedächtnisinhalten z. T. in verschiedenen Gehirnstrukturen erfolgen (Übersichten bei Markowitsch 1996, S. 55; Otto 1995, S. 54 f.).

Gegenwärtig werden Gedächtnissysteme für vier verschiedene Funktionen und Arbeitsweisen unterschieden (vgl. auch Abbildung 4):

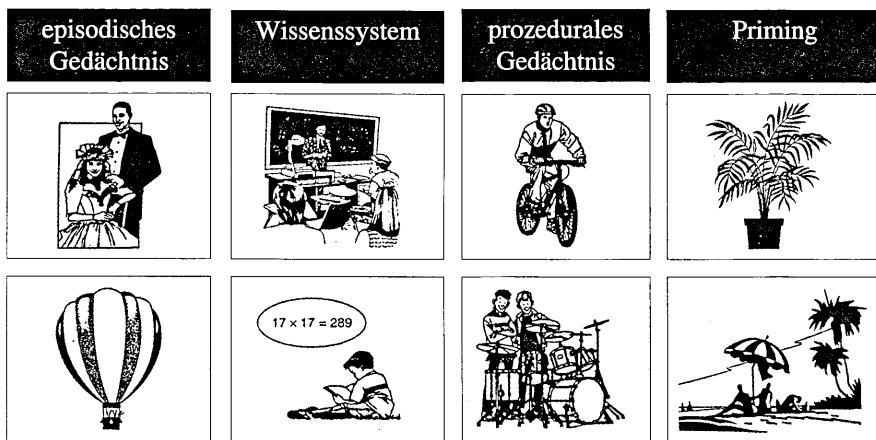


Abbildung 4 (aus Markowitsch 1996, S. 55)

- Das *episodische Gedächtnis* bewahrt wichtige Einzelereignisse (Episoden) im Lebenslauf eines Menschen und ihre zeitliche Ordnung auf - etwa die Erinnerung daran, während der 12. Klasse den Führerschein gemacht zu haben, oder ein halbes Jahr nach der Geburt des älteren Kindes in eine größere Wohnung umgezogen zu sein. Besonders fest bleiben Erlebnisse im Gedächtnis, die mit starken Emotionen verbunden sind oder waren.
- Das *semantische Gedächtnis* oder *Wissenssystem* ist zuständig für das eher gefühlsneutrale Faktenwissen: für das, was umgangssprachlich als "Schulwissen" bezeichnet wird, für Kenntnisse von der Welt und von allgemeinen Zusammenhängen, für semantisch-grammatikalische Kenntnisse und für Regeln. Seine Inhalte können im wesentlichen sprachlich erfaßt werden (deshalb der Begriff "semantisches Gedächtnis"), wie z. B. Vokabelschätze, Komponistenbiographien, Telefonnummern oder Stimmführungsregeln.
- Im *prozeduralen Gedächtnis* werden die Muster für Handlungs- und Bewegungsabläufe und für automatisierte kognitive Fertigkeiten gespeichert. Diese Abläufe wurden oft

- mühsam und langsam durch viele Wiederholungen gelernt, können aber später weitgehend automatisch abgespult werden, etwa beim Spielen eines Instruments.
- *Priming* bezeichnet die - meist ohne bewußte Steuerung aktiv werdende - Fähigkeit, durch ein aktuelles Erlebnis einen früheren Eindruck, eine frühere Wahrnehmung oder ein früheres Erlebnis wieder in Erinnerung zu rufen, und zwar selbst dann, wenn das aktuelle Erlebnis dem früheren nur ähnelt oder unvollständig ist. Der englische Ausdruck (wörtlich: "Zündung") könnte im Deutschen übersetzt werden mit "assoziative Aktivierung": Ein erfrischendes Getränk in einem hohen Glas erinnert an den letzten Karibik-Urlaub, ein bestimmtes Musikstück an die Situation, in der man es zum ersten Mal hörte, der Anfangsbuchstabe eines Namens an den vollständigen Namen, $\text{f}\epsilon\text{h}\text{l}\epsilon\text{r}\eta\alpha\text{f}\epsilon$ Buchstaben und Worte ergänzt unser Gehirn mit Hilfe des Primings zu richtigen Buchstaben und Worten.

Im Alltag wirken die vier Systeme ständig zusammen und unterstützen sich gegenseitig. Ein Beispiel ist das Sprechen: Für die Koordination der Bewegungen ist das prozedurale Gedächtnis zuständig (Stimm-, Gesichts- und Atemmuskulatur), für die Beherrschung der Sprache das semantische Gedächtnis. Der Inhalt des Gesprochenen entstammt ebenfalls dem semantischen Gedächtnis oder, wenn über persönliche Erinnerungen gesprochen wird, dem episodischen Gedächtnis. Um die eigenen Gedanken auch während des Sprechens weiterzuentwickeln und um jeweils die richtigen Worte zu finden, laufen vielfältige Prozesse des Primings parallel dazu ab.

Die Kritik an der Entsinnlichung schulischen Lernens und die Forderungen nach Handlungsorientierung und nach einem "Lernen mit Kopf, Herz und Hand" haben sicherlich dazu beigetragen, daß viele Lehrerinnen und Lehrer durch die methodische Gestaltung ihres Unterrichts die Vernetzung der vier Gedächtnissysteme stärker unterstützen als früher üblich. Dennoch muß man wohl davon ausgehen, daß für den Unterrichtsalltag weithin auch heute noch die folgende These berechtigt ist:

In der Schule wird oft das semantische Gedächtnis einseitig gefördert, während die anderen Gedächtnissysteme mehr oder weniger stark vernachlässigt werden.

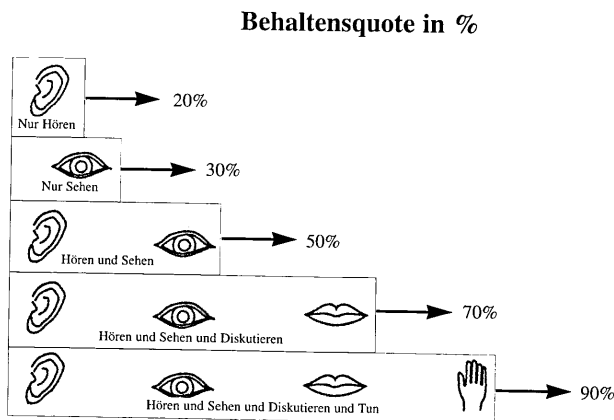


Abbildung 5 (aus Decker 1995, S. 229)

Diese Einseitigkeit bringt mehrere Nachteile mit sich. Das Wissen des semantischen Gedächtnisses bekommt seinen Sinn ja erst, wenn man auch erfährt, *wozu* man dieses Wissen gebrauchen kann. Da hilft es wenig, bloß zu *sagen*, wofür dieses oder jenes Wissen nützlich ist - viel nachdrücklicher und effektiver läßt sich dies in der konkreten Anwendung am eigenen Leib erfahren, denn dann wird dieses theoretische Wissen mit dem praktischen, auf das Handeln bezogenen Wissen des prozeduralen Gedächtnisses verbunden. Umgekehrt gilt: Wenn das prozedurale Gedächtnis durch konkretes Handeln aktiviert wird (z. B. beim Üben einer Fertigkeit), so wird dazu auch in mehr oder minder großem Maß Wissen aus dem semantischen Gedächtnis benötigt; es wird in das Arbeitsgedächtnis geholt und auf diese Weise wiederholt. Wenn wir Gelegenheiten zur Verbindung aller vier Gedächtnissysteme und vor allem des semantischen und des prozeduralen Gedächtnisses *nicht* nützen, geben wir Möglichkeiten zur Intensivierung und Effektivierung des Lehrens und Lernens ohne Not aus der Hand. Demgegenüber ist es sinnvoll, bei jedem Unterrichtsinhalt aufs neue die Vernetzung der vier Gedächtnissysteme durch eine entsprechende Gestaltung des Lehrens und Lernens von Anfang an zu fördern. Die Gehirnforschung bestätigt auch hier, was als Faustregel längst bekannt ist (Abbildung 5, S. 59).

Für den Musikunterricht ist diese Vernetzung der Gedächtnissysteme besonders wichtig. Denn *Wissen über Musik* entsteht nur auf der Basis der eigenen musikalischen Erfahrungen durch das Machen von Musik. Allzu oft vermitteln wir im Musikunterricht Wissen, ohne den unmittelbaren Bezug zu konkreter musikalischer Erfahrung ausreichend herzustellen. Solches Wissen bleibt im Bereich des semantischen Gedächtnisses isoliert. Z. B. die elementare Musiklehre: Sie bleibt nur denjenigen wirklich im Gedächtnis, die ein Instrument spielen, denn sie können solches Wissen in ihre eigenen musikalischen Erfahrungen einfügen und mit ihrem Vorwissen verbinden. Für die anderen bleibt es oft beim mühsam Auswendiggelernten, das bald wieder vergessen wird.⁷ Aber auch umgekehrt gilt: Das Musikmachen alleine reicht ebenfalls nicht aus, um die hier geforderte Vernetzung sicherzustellen, weil es einseitig das prozedurale Gedächtnis fördert und dabei zwar sicherlich Verbindungen zu den anderen Gedächtnissystemen nutzt, diese aber nicht ausdrücklich bewußt macht und stärkt.

Einige Konsequenzen für die Gestaltung des Lehrens und Lernens in der Schule:

- *Neues Wissen aus der konkreten Erfahrung heraus entwickeln* - also häufig induktive Vorgehensweisen wählen.
- Das heißt auch: *Viele Möglichkeiten des Handelns* einbauen, weil solche Elemente

Elemente der Handlungsorientierung - einige Beispiele

- Eine graphische Hörpartitur anfertigen,
- eine Klaviatur selber basteln und beschriften,
- eine "lebende Tonleiter" bauen (s. o., S. 53),
- ein Partiturenpuzzle nach dem Hören zusammensetzen,
- selber Eselsbrücken erfinden, z. B. einen Merkspruch für den Quintenzirkel,
- musikalische Formen in einem Tanz gestalten (z. B. Rondo),
- eine Opernszene szenisch nachgestalten oder in einem Standbild festhalten,
- die Schülerinnen und Schüler selber Wiederholungsfragen zur letzten Stunde ausdenken und stellen lassen,
- einen Zeitungsbericht in heutiger Sprache über einen der Uraufführungsskandale bei Strawinsky oder Schönberg verfassen,
- ...

der Handlungsorientierung⁸ das prozedurale Gedächtnis stärken und die Vernetzung der Gedächtnissysteme unterstützen.

- *“Handeln” muß nicht immer “Musizieren” bedeuten* - es gibt auch viele andere Möglichkeiten, Elemente der Handlungsorientierung einzubeziehen (siehe Kasten “Elemente der Handlungsorientierung”).
- *An persönlichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpfen*, um enge Verbindungen zum episodischen Gedächtnis zu fördern.
- *Neues im Wechsel mit Bekanntem präsentieren und gezielt mit Bekanntem verknüpfen*, besser noch: die Schülerinnen und Schüler selber solche Verknüpfungen finden lassen, um ein dichtes assoziatives Netz zu fördern und dabei gleichzeitig Bekanntes zu wiederholen (“immanente Wiederholung”).
- *Vielfältige Assoziationen anbieten, um das “Priming” zu unterstützen*, das das Suchen und Finden im Gedächtnis erleichtert - z. B. durch Eselsbrücken und Merksprüche (z. B. Geschichte: “Drei - drei - drei: bei Issos Keilerei”; Musikunterricht: “Geh Du Alter Esel ...”), durch Visualisierung, durch eindrucksvolle Erlebnisse im Unterricht usw. (hilfreiche Tips dafür finden sich bei Kolb / Miltner 1996, S. 40 - 45).
- *Den Schülerinnen und Schülern Hilfen dazu geben, das Lernen zu lernen* - d. h. also: Arbeitsweisen des Gedächtnisses und Strukturen des Lernens klären und Tips zur besseren Nutzung des Gedächtnisses und für effektiveres Lernen geben (“Meta-Unterricht”).

2. Wahrnehmungen und ihre Verarbeitung

Nun ein Wechsel der Blickrichtung: Voraussetzung dafür, daß überhaupt etwas sich ins Gedächtnis einlagern kann, ist, daß wir es wahrnehmen. Noch bevor das Arbeits- und das Langzeitgedächtnis in irgendeiner Weise aktiv werden können, filtern wir bereits beim Wahrnehmen selbst und bei der ersten Verarbeitung unserer Wahrnehmungen den weitaus größten Teil der auf uns einströmenden Informationsmenge weg (vgl. Abbildung 3, S. 52). Vester (²³1996, S. 85) spricht deshalb vom “Flaschenhalsmodell” der Wahrnehmung.

Zwei Beispiele⁹:

- Das menschliche Ohr ist am empfindlichsten im Bereich der menschlichen Sprechstimme, vor allem der Kinderstimme. Für die Frequenzbereiche darüber und darunter ist es weniger empfindlich, d. h. wir hören hier ein wenig schlechter. Töne im Bereich von rund 16.000 bis 20.000 Hertz hören wir, wenn überhaupt, nur leise, und darüber läßt der Filter der Hörgrenze uns gar nichts mehr hören. Bekannt ist, daß viele Tiere hingegen auch Töne jenseits der menschlichen Hörgrenze hören können.
- Das “Cocktailparty-Phänomen” beschreibt unsere Fähigkeit, die Aufmerksamkeitsrichtung unwillkürlich oder willkürlich zu lenken: Im Stimmengemurmel bei einer Party oder an ähnlichen Orten, an denen viele Menschen gleichzeitig Gespräche führen, können wir unsere Aufmerksamkeit gezielt auf bestimmte Sprecherinnen oder Sprecher richten. Diese können wir verstehen, während wir zugleich andere, eigentlich gleich laute Gespräche bewußt wegfiltern. Diese Fähigkeit ist übrigens auch die Voraussetzung dafür, in einem mehrstimmigen Musikstück eine einzelne Stimme bewußt zu verfolgen.

Das, was in unserem Kopf nach der Wahrnehmung eines Sachverhalts und der Verarbeitung dieser Wahrnehmung im Gehirn (der “kognitiven” Verarbeitung) letztlich “ankommt”, ist wie eine “innere Landkarte”: Sie erlaubt es uns, uns an den Sachverhalt zu erinnern und ihn auf verwandte Informationen und Sachgebiete, auf eigene Erlebnisse, auf unsere Erinnerungen, Handlungen, Wünsche, Emotionen und Motive zu beziehen. Die Kognitionspsychologen nennen dies die “kognitive Repräsentation” einer Sache oder Wahrnehmung.

Aufbau und Inhalt der Repräsentationen werden unter anderem durch die *Lebensgeschichte* eines jeden einzelnen und durch sein bevorzugtes *Repräsentationssystem* beeinflusst:

In seiner *Lebensgeschichte* sammelt jeder Mensch verschiedene Erinnerungen und Erfahrungen. Deshalb knüpfen verschiedene Menschen zu ein und demselben Sachverhalt je verschiedene Assoziationsnetze: Wo ein indischer Musiker mit feinen Intervallunterschieden im Mikrotonbereich musiziert, hören wir alles schön wohltemperiert auf eine siebenstufige Skala oder auf die chromatische Tonleiter zurecht; während die eine Schülerin den Quintenzirkel sofort begreift, weil sie selber Gitarre spielt, lernt ihn der andere Schüler bloß auswendig, ohne seine musikalische Bedeutung zu verstehen; wenn jüngere Menschen Liszts *Les Preludes* hören, so sicherlich mit anderen Ohren als ältere, denen dabei das Dritte Reich und der Krieg gegen Rußland lebendig werden, weil damals ein Ausschnitt als Kennmelodie für "Siegesmeldungen" eingesetzt wurde. An diesen Prozessen beteiligt ist auch das Limbische System, dessen Funktion ich vorhin schon andeutete: Dort werden den Wahrnehmungen von Anfang an Assoziationen, Erinnerungen, Gefühle, Eindrücke usw. zugewiesen, die es uns erleichtern, sie mit Hilfe des "Primings" später im riesigen Speicher unseres Langzeitgedächtnisses wiederzufinden.

Neuropsychologen vermuten ferner, daß jeder Mensch bestimmte Sinneskanäle bei der Wahrnehmung, Bewertung, Verknüpfung mit Assoziationen und Speicherung im Gedächtnis bevorzugt einsetzt - kurz gesagt: daß er bestimmte *Repräsentationssysteme* vor anderen bevorzugt. Der eine nimmt leichter und sicherer auf, was er *hört*, die andere eher, was sie konkret vor Augen *sieht*; die eine muß sich etwas bildhaft oder grafisch *vorstellen*, um es zu verstehen, der andere muß es selber *tun*, ein dritter in eigenen Worten noch einmal *sagen*, eine vierte möglichst mit den Händen *tasten* bzw. *fühlen*, vielleicht auch *riechen* oder *schmecken*. Einem größeren Publikum bekannt gemacht wurden diese Zusammenhänge

zunächst durch Vester

(²³1996). Er beschrieb, daß die ersten Lebenseindrücke im Gehirn die Entstehung eines Grundmusters der "Verschaltung" der Nervenzellen miteinander bewirken. "Die Hirnrinde wird demnach so verdrahtet, daß sie möglichst gut mit derjenigen Umwelt zurechtkommt, die in den ersten Lebenswochen wahrgenommen wird. ... So unterschiedlich die ersten Wahrnehmungen jedes Säuglings in seinem kleinen Lebenskreis sind, so unterschiedlich sind auch dessen Auswirkungen auf das sich jetzt bildende Grundmuster des kindlichen Gehirns" (S. 42 f.). Die spätere Bevorzugung bestimmter Repräsentationssysteme ist vor allem geprägt durch dieses Grundmuster.

Das Spiel der Sinne:

Auf alle diese Vorgänge der Verknüpfung mit Assoziationen und der Einbettung in bestimmte Repräsentationssysteme achten wir normalerweise nicht bewußt. Sie können sie sich aber durch ein kleines Spiel bewußt machen, das ich Ihnen vorschlagen möchte. Am besten führen Sie das Spiel mit einer Partnerin oder einem Partner zusammen durch. Der Partner hat die Aufgabe, zum Text der am Ende dieses Absatzes eingefügten Anmerkung zu blättern und Ihnen jeweils nur einen der dort genannten Begriffe vorzulesen. Sie selbst achten darauf, welches Repräsentationssystem Ihre erste Assoziation zum vorgelesenen Begriff vorrangig anspricht. Wenn Sie sich dies bewußt gemacht haben, lassen Sie sich den nächsten Begriff vorlesen (Sie müssen nicht alle Begriffe durchgehen und können die Reihenfolge verändern).¹⁰

Im groben lassen sich *drei Repräsentationssysteme* unterscheiden: das visuelle System (Sehsinn), das auditive System (Gehör) und das kinästhetische System (Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn, Motorik, Emotionen). Selbstverständlich nützt kein Mensch grundsätzlich immer nur eines der Repräsentationssysteme. Sie treten immer in individuell verschiedener Mischung auf, aber dennoch läßt sich bei den meisten Menschen die Bevorzugung eines der Systeme vor den anderen beobachten. NLP - das "Neurolinguistische Programmieren" - baut zu wesentlichen Teilen auf der bewußten Kenntnis und Nutzung dieses Sachverhalts auf (vgl. die Kurz-Informationen zu NLP am Ende dieses Aufsatzes, S. 71).

Kognitive Repräsentationen zu ein und demselben Sachverhalt können also von Mensch zu Mensch sehr verschieden aussehen. Vester bezieht dies nun auf das Lehren und Lernen und auf die Art und Weise, in der Lehrer und Schüler miteinander in Kommunikation treten: Was auf dem bevorzugten Wahrnehmungskanal präsentiert wurde, kann meist leichter im Gedächtnis behalten werden als Informationen, die auf den nicht bevorzugten Kanälen vermittelt wurden. Ja, noch mehr: Wenn zwei Menschen immer wieder aneinander vorbeireden, so kann eine Ursache darin liegen, daß sie verschiedene Repräsentationssysteme benutzen. Dann passen die Muster ihrer Kommunikation nicht zusammen. "Lernerfolg und gute Schulleistungen liegen also nicht nur in der absoluten Intelligenz des einzelnen ..., sondern oft an der *relativen* Übereinstimmung zweier Muster, an der Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Resonanz" (S. 49). Lernschwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern erscheinen vor diesem Hintergrund möglicherweise in einem ganz neuen Licht.¹¹

Die Schülerinnen und Schüler einer Schulklasse bevorzugen nicht alle ein und dasselbe Repräsentationssystem, sondern individuell verschiedene Mischungen. Also ist es sinnvoll zu versuchen, in jeder Unterrichtseinheit möglichst die verschiedenen Repräsentationssysteme gezielt anzusprechen. Der Unterricht sollte die verschiedenen Wahrnehmungskanäle aktivieren und nicht einseitig z. B. durch einen langen Lehrervortrag den auditiven Kanal bevorzugen. Dasselbe gilt aber auch für den Einzelunterricht: Denn die Beschäftigung mit neuen Lerninhalten nicht nur auf einem Wahrnehmungskanal, sondern unter Nutzung verschiedener Sinne, verstärkt die Bildung von Assoziationsnetzen, die beim "Priming" dem Gedächtnis auf die Sprünge helfen können.

Einige pädagogische Konsequenzen:

- Den Unterricht multisensoriell gestalten, d. h., die verschiedenen Sinneskanäle der Wahrnehmung gezielt ansprechen (sehen, hören, aber auch tasten, riechen, schmecken, beim Handeln fühlen).
- Das Prinzip *Umgestaltung anwenden*: Übungen und Aufgaben so stellen, daß die Darstellung eines Sachverhalts von einem Repräsentationssystem in ein anderes "übersetzt" werden muß (vgl. die Beispiele zu Elementen der Handlungsorientierung, s. o.).
- Besonders bei schwachen oder als schwierig empfundenen Schülern *versuchen, den individuellen Lerntyp herauszufinden*, um sie besser fördern bzw. besser auf sie eingehen zu können.
- Andererseits aber auch *den Schülern gezielt helfen, die Grenzen ihres individuellen Lerntyps zu überschreiten*, die Möglichkeiten anderer Repräsentationssysteme zu entdecken und diese künftig zu nutzen, um das eigene Lernen effektiver zu gestalten.

3. Interferenz

Was geschieht, wenn Sie sehr viele Einzelinformationen innerhalb kurzer Zeit erhalten? Auch dies können Sie mit einer Partnerin oder einem Partner ausprobieren: Spielen Sie das "Spiel der Ziffern" (siehe Kasten auf der folgenden Seite).

Ich habe dieses Spiel schon oft mit Studierenden, Referendaren und Lehrerinnen und Lehrern durchgeführt. Es kommt so gut wie immer zum selben Ergebnis: Die meisten merken sich die Ziffern am Anfang, einige wenige die am Schluß. So gut wie alle können noch vier Ziffern nennen, sehr viele noch fünf und immer noch viele haben sechs Ziffern in Erinnerung. Ungefähr die Hälfte schafft sieben Ziffern, ein kleiner Teil acht und vereinzelte Teilnehmer auch neun. Zehn oder mehr Ziffern können sich nur diejenigen merken, die gezielt Gedächtnishilfe-Tricks einsetzen.

Bei denen, die solche Tricks nicht einsetzen, geschieht folgendes: Zuviel neue Information führt dazu, daß entweder die neuen Informationen die zuvor gegebenen überlagern, oder daß die älteren Informationen die zusätzlichen, neuen Informationen abblocken, so daß diese nicht mehr verarbeitet werden können. Dieser Effekt einer Gedächtnishemmung durch die gegenseitige Überlagerung und Auslöschung von zuviel neuer Information heißt in der Lernpsychologie "Interferenz" (auch "retroaktive" bzw. "proaktive Hemmung"; vgl. etwa Correll 1968, S. 143 - 149).

Hier gilt eine Regel, die in zahlreichen Untersuchungen immer wieder Bestätigung fand: Wir können nur eine bestimmte Anzahl von Einzelinformationen innerhalb einer begrenzten Zeitspanne aufnehmen, nämlich 7 ± 2 . Was darüber hinausgeht, wird nicht mehr richtig aufgenommen oder verdrängt die bisher gegebenen Einzelinformationen. Was nicht in diesen 7 ± 2 enthalten ist, kann dann auch nicht an das Langzeitgedächtnis weitergegeben werden.

In der Psychologie sind die Mechanismen der Interferenz und der Regel von der "magischen Zahl 7" (Kugemann / Gasch 1978, S. 29) altbekannt und empirisch oft bestätigt. Ihren Hintergrund bildet unter anderem die spezifische Arbeitsweise des Hippocampus (und des limbischen Systems insgesamt) und seine Aufgabenteilung mit der Großhirnrinde, die ich oben im Abschnitt über "explizites und implizites Lernen" angedeutet habe. In Schule und Hochschule werden dennoch bis heute zu selten Konsequenzen aus diesen Erkenntnissen gezogen. Ein Beispiel: Wenn der Lehrer eine Schülerin auffordert, aus einem Schulbuch einen längeren Absatz vorzulesen, der mit Informationen dicht bepackt ist, so ist dies - wenn der Text nicht danach intensiv gemeinsam weiter bearbeitet wird - geradezu eine Methode zur Lern-Verhinderung: Zu viel Information wird unter Benutzung nur eines Sinneskanals (dem Hören von Sprache) in zu kurzer Zeit präsentiert, und zwar allzu oft noch dazu in einer wenig anschaulichen Sprache. Frederic Vester hat eindrucklich an mehreren Beispielen beschrieben, wie Schulbücher ungewollt Interferenzen und andere Lernhemmungen (z. B.

Das Spiel der Ziffern:

Unter der Anmerkung am Ende dieses Absatzes sind zwölf Ziffern in zufälliger Reihenfolge abgedruckt. Ihr Partner wird Ihnen die Ziffern langsam, im Abstand von etwa zwei bis drei Sekunden, vorlesen. Sie sollen sich möglichst viele Ziffern in der richtigen Reihenfolge merken - aber Sie dürfen keine Notizen machen, sondern müssen sich ganz auf Ihr Gedächtnis verlassen. Wenn Ihr Partner fertig gelesen hat, dürfen Sie sich nicht die Zeit nehmen, die Ziffern und ihre Reihenfolge zu memorieren. Sagen Sie vielmehr Ihre Ziffernfolge nach einer kurzen Pause von wenigen Sekunden gleich aus dem Gedächtnis auf.¹²

Wieviele Ziffern bekommen Sie noch in der richtigen Reihenfolge zusammen? Sind es die ersten Ziffern oder die letzten - oder vielleicht eine Folge mittendrin?

Streß) aufbauen anstatt das Lernen zu ermöglichen (²³1996, S. 145 - 168). Solche Beispiele können Sie unschwer v. a. in älteren, manchmal aber auch in neueren Schulbüchern für den Musikunterricht finden. Dasselbe Problem entsteht, wenn Lehrer in einem Lehrervortrag ohne Punkt und Komma einen Sachverhalt definieren, erläutern und beschreiben: Die Schülerinnen und Schüler bekommen schon nach wenigen Sätzen kaum mehr mit, worum es geht, weil sie innerlich noch am Anfang des Vortrags "kauen". Probieren Sie das doch selber mal aus: Begleiten Sie einen Vormittag lang eine Schülerin oder einen Schüler durch die verschiedenen Fächer des Schulvormittags - Sie werden viele kürzere und einige längere Lehrervorträge dabei erleben. Versuchen Sie dann am Nachmittag, sich den wichtigen Lernstoff des Schultags in Erinnerung zu rufen. Sie werden überrascht sein, wie wenig Sie noch wissen!

Dies alles spricht dafür, bei der Präsentation neuer Inhalte im Unterricht kleine Päckchen mit jeweils wenigen, überschaubaren Einzelinformationen zu vermitteln und nach jedem Päckchen eine Phase z. B. der Wiederholung oder Übung, des Transfers, der Erarbeitung eines anderen Themas oder eine Pause einzulegen. Jedoch wird in der "Suggestopädie", einem neueren unterrichtsmethodischen Ansatz, der am Schluß dieses Aufsatzes kurz beschrieben wird, geradezu das Gegenteil gefordert: Das "Prinzip des vergrößerten Inputs" besagt, daß bei der Präsentation neuer Inhalte im Unterricht die Informationsmenge groß sein darf und soll. Trotz der Regel von der "magischen Zahl 7" ist das möglich und sinnvoll, allerdings nur dann, wenn die präsentierten neuen Inhalte

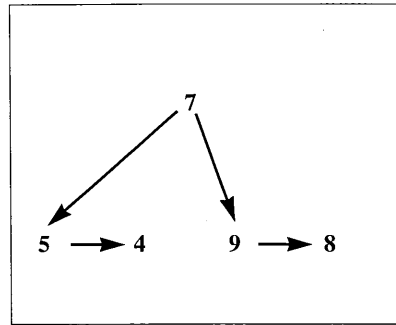
- nicht in jedem Detail exakt gekannt bzw. gewußt werden müssen, sondern wenn es um die größeren Zusammenhänge geht oder um einen ganzheitlichen Zugang zu neuen Inhalten unter Einbeziehung aller Wahrnehmungs-Sinne,
- in einer späteren handlungsorientierten Unterrichtsphase von den Lernenden intensiv genutzt und verarbeitet werden (z. B. durch Übungen, Transferaufgaben, Simulationen, Rollen- oder Planspiele u. ä. - in der Suggestopädie wird gefordert, rund 75 % der Unterrichtszeit für Übungen, Anwendungsphasen usw. zu verwenden!),
- mit vielfältigen Assoziationen angereichert und verknüpft werden können und sollen.

Deshalb ist dieses Prinzip sinnvoll angewendet beispielsweise beim Lernen einer Fremdsprache: Bei der ersten Präsentation eines Textes mit vielen neuen Worten und Wortfeldern kommt es nicht unbedingt darauf an, sofort alles präzise zu verstehen, exakt zu übersetzen und grammatikalisch richtig einzusetzen, weil damit im weiteren Unterrichtsprozeß noch intensiv gearbeitet und geübt werden wird. Eine Präsentation im Sinn der Suggestopädie bezieht außerdem die fast schon dramatische Gestaltung von Sprechsituationen möglichst aus realen Lebenssituationen ein, so daß Gestik, Mimik, Tonfall usw. helfen, unverständene Worte indirekt erschließen zu können. Wenig sinnvoll eingesetzt ist dieses Prinzip hingegen beispielsweise beim Lernen der exakten Bezeichnung und Bedeutung der Verkehrsschilder für die Fahrprüfung. Hier empfiehlt es sich viel mehr, nach der Regel der "magischen Zahl 7" überschaubare Päckchen zu bilden und nach jeweils einem solchen Päckchen eine Wiederholungsphase oder eine Pause einzuschieben.

Es gibt übrigens Tricks, um die Grenzen der magischen Zahl 7 zu überwinden¹³:

- Sie können versuchen, zusammengehörende Einzelinformationen zu übergeordneten Strukturen zusammenzufassen. So lassen sich z. B. in der Ziffernfolge, die ich in der Aufgabe "Das Spiel der Ziffern" angegeben habe, Strukturen bilden: Die zweite und dritte Ziffer bilden ein absteigendes Ziffern paar, die vierte und fünfte Ziffer ebenso; das erste dieser beiden Paare beginnt bei 7 - 2, das zweite bei 7 + 2.

Ähnliches praktizieren Sie als Musikerin bzw. Musiker tagtäglich: Wenn Sie eine Ihnen unbekannte atonale Melodie nach dem ersten Hören nachspielen wollen, werden Sie vielleicht schon nach wenigen Tönen nicht ganz sicher sein, ob Sie sich richtig erinnern. Ganz anders, wenn Sie eine längere Melodie nachspielen wollen, die tonal ist und sich vertrauter Muster bedient: Sie werden sich eine Melodie mit viel mehr Tönen merken und sie nachspielen können, weil Sie darin Strukturen erkennen und sich diese als ganzheitliche Gestalten merken -



z. B. eine Dreiklangsbrechung am Anfang, eine sich anschließende diatonische Tonfolge von der Sexte bis zum Grundton usw. Sie merken sich also statt der Einzeltöne die Struktur mehrerer zusammengehörender Töne und verbrauchen innerhalb der "magischen 7" nur *einen* Platz für eine komplexe Struktur aus mehreren Tönen, anstatt je einen Platz für jeden einzelnen Ton. In der Psychologie wird das Zusammenfassen mehrerer Einzelinformationen zu einer Struktur teils *chunking* genannt (englisch: *chunks* sind Haufen oder Klumpen), teils spricht man von *clustern*, in denen Zusammengehörendes zusammengefaßt wird.

- Legt das, was Sie sich merken wollen, nicht ohne weiteres von sich aus eine innere Struktur nahe, dann können Sie sich selbst ein Strukturgesetz ausdenken, um die Einzelinformationen zu Gruppen und Grüppchen zusammenzufassen. Auch das ist ein im Alltag oft geübtes Verfahren: Kaum jemand merkt sich Telefonnummern als Folge einzelner Ziffern (etwa 7842639). Sehr viele hingegen gruppieren die einzelnen Ziffern zu willkürlich gewählten Zweier- oder Dreiergruppen: 78 42 639.
- Weitere Möglichkeiten bietet die Suche nach Assoziationen. Bei Zahlen kann das die Assoziation zum eigenen Geburtsdatum oder zu ähnlichen markanten Daten sein. Bei anderen Inhalten helfen Assoziationen etwa zu Gegenständen, Namen, Farben, Tieren, Automarken usw. Solche Assoziationen kann der jeweilige Inhalt nahelegen, der Trick funktioniert aber auch, wenn die Assoziationen willkürlich hergestellt werden. Ein Beispiel ist das Spiel "Koffer packen", das etwa auf einem Kurs hilft, die Namen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die sich vorher nicht kannten, schnell zu memorieren: Reihum sagt jeder seinen Namen, nennt dazu einen Gegenstand, den er für eine Reise in seinen Koffer packen könnte und der mit demselben Buchstaben beginnt wie sein Vorname und verknüpft mit dem Gegenstand außerdem noch eine typische Handbewegung ("Ich heiße Veronika und habe meine Violine eingepackt" - und dazu die Bewegung des Geige-Spielens).

Die ganze Gruppe wiederholt nach jedem einzelnen Teilnehmer der Reihe nach den Namen von allen bisher vorgestellten Teilnehmern, den jeweils eingepackten Gegenstand und die jeweilige Bewegung (dieses Spiel ist also eine Kombination zwischen Eselsbrücken, Nutzung mehrerer Sinne, Verknüpfung der verschiedenen Gedächtnissysteme und Wiederholungen).

- Schließlich können Sie das, was Sie sich merken wollen, auch in eine Geschichte verpacken, die ein Geschehen, eine Handlung oder die Stationen eines Weges beschreibt und damit vielfältige Assoziationsmöglichkeiten bereitstellt. Wenn Sie beim "einspeichern" die Einzelinformationen assoziativ an die Einzelstationen einer Geschichte binden, kön-

nen Sie diese später beim Abrufen aus dem Gedächtnis nützen, um die Erinnerung an die gesuchten Einzelinformationen durch Priming zu wecken.

Einige Konsequenzen für den Unterricht, die auch aus der Perspektive der Interferenz sinnvoll sind, habe ich bereits oben am Schluß des Abschnitts über "Explizites und implizites Lernen" angeführt (Einbeziehung und Gestaltung von Pausen). Nun noch einige weitere Gesichtspunkte:

- Neue Informationen *in kleine, überschaubare Portionen aufteilen und diese durch Anwendungsphasen, Übungen, Pausen usw. voneinander trennen.*
- Durch entsprechende Präsentation der Inhalte die *Bildung von zusammenfassenden Strukturen ("chunking") fördern.*
- Die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, *selber kreativ und phantasievoll "chunking" zu betreiben, sich dafür Regeln auszudenken, Eselsbrücken zu erfinden, mit allen Sinnen Assoziationsnetze zu knüpfen, ...*

4. Ähnlichkeitshemmung

Interferenzen können einerseits auftreten zwischen Lerninhalten, die in enger zeitlicher Nähe präsentiert werden, wie im "Spiel der Ziffern" am Beginn des vorigen Abschnitts, andererseits zwischen Lerninhalten, die *inhaltliche Ähnlichkeit* aufweisen. Interferenzen wegen inhaltlicher Ähnlichkeiten heißen auch "Ähnlichkeitshemmung". Eine solche droht immer dann, wenn zwei Sachverhalte oder Begriffe gelernt werden, die Ähnlichkeiten aufweisen - z. B. ähnliche Strukturen, ähnliche Bedeutungen oder einfach nur ähnlich klingende Worte. Ihr Ergebnis ist, daß die ähnlichen Sachverhalte oder Begriffe immer wieder verwechselt werden.

Hand aufs Herz: Wissen Sie mit Sicherheit, welche Art von Tropfstein als Säule von unten nach oben wächst, und welche von oben nach unten - der Stalagmit oder der Stalaktit? Wenn Sie zur Mehrheit derjenigen zählen, die zwar im Prinzip wissen, was Stalagmiten und Stalaktiten sind, aber nicht sicher sind, zu welcher Form welcher Begriff gehört, dann sind Sie ein klassisches Opfer der Ähnlichkeitshemmung.

Ein anderes Beispiel: Wenn ich in einer Klasse zwei Schülerinnen bzw. Schüler hatte, die nebeneinander saßen und Karin und Katharina (oder Markus und Matthias oder ...) hießen, war deren ewige Verwechslung schon vorprogrammiert - umso mehr, wenn sie noch dazu dieselbe Haarfarbe hatten. Ich habe drei Studenten, die Kai heißen - aber ich bin mir nie sicher: Heißt der, mit dem ich grade spreche, mit Nachnamen Schreiber, Müller oder Geller? In einem sehr nützlichen Faltblatt der AOL-Verlagsauslieferung zur Ähnlichkeitshemmung (auch: "Ranschburg-Phänomen") wird erklärt: "Das Ranschburg-Phänomen ist die 1905 von dem Psychologen Ranschburg nachgewiesene Hemmung des Gedächtnisses bei der Reproduktion von ähnlichen Lerninhalten durch Mangel an gestaltlicher Differenzierung (Meyers Enzyklopädie)".¹⁴ Aus diesem Faltblatt stammt auch das folgende Zitat:

"Jede, oder sagen wir mal fast jede Kindergärtnerin weiß, daß sie einem Kind nicht 'rechts' und 'links' gleichzeitig beibringen darf, sonst wird es ewig Schwierigkeiten mit der Unterscheidung haben. Sie erklärt dem Kind: 'Das hier ist deine rechte Hand' (zum Beispiel, sie könnte natürlich genauso die linke nehmen), dann malt sie auf dem Zeigefinger der rechten Hand den Nagel mit Nagellack an.

Und jetzt wird schön brav 'rechts' geübt.

Am Anfang schaut das Kind noch auf den Nagel, nach kurzer Zeit weiß es ganz genau, welcher Nagel rot ist. Es braucht gar nicht mehr hinzusehen.

‘So, Sveni, zeig mir mal das rechte Klötzchen!’ Sveni guckt oder guckt nicht und zeigt auf das rechte Klötzchen. Jawohl, dies ist das rechte und das nicht. Fertig!

Eines Tages wird Sveni wissen, daß das, was nicht rechts ist, daß das ‘links’ heißt. Aber dann macht ihr das nichts mehr aus. Sie ist sich ganz sicher. Einem Kind ‘rechts’ und ‘links’ gleichzeitig beizubringen, ist ein Verbrechen.

Das Resultat kann jede Sportlehrerin bestätigen, die auffordert: ‘Und jetzt drei Schritte nach rechts!’ - und zwei Schüler sind immer dabei, die nach links marschieren.”

Zwei Beispiele für die Richtigkeit des eben Zitierten leben bei mir zu Hause: Unser Älterer heißt Lukas und wir haben immer versucht, ihm beim Wickeln, beim Spielen usw. beizubringen, welches sein linkes Händchen und welches sein rechtes ist. Jetzt kommt er zur Schule und verwechselt links und rechts, daß es nur so kracht. Tobias ist zwei Jahre jünger. Wir haben das zitierte Faltblatt gelesen, bevor es Zeit war, auch ihm die Unterscheidung von links und rechts beizubringen. Darum haben wir ihm immer nur sein linkes Händchen gezeigt. Heute fragt Lukas, wenn er wissen will, wo rechts ist, seinen kleinen Bruder - und der weiß es hundertprozentig.

Seither habe ich mir angewöhnt, beim Einüben von Tänzen prinzipiell nicht über den “linken” bzw. “rechten Fuß” zu sprechen. Das führt nämlich - bei Schülern, bei Studenten und in der Lehrerfortbildung gleichermaßen - oft zu erstaunlichen Konfusionen. Viel wirksamer ist schlichtes Vor- und Nachmachen.

Wenn Sie erst einmal für die Ähnlichkeitshemmung sensibilisiert sind und Situationen und Texte daraufhin wahrnehmen, werden Sie sich kaum noch retten können. Die Schulbücher sind voll von Gelegenheiten, Ähnlichkeitshemmungen aufzubauen:

- Sie erklären fast ausnahmslos Dur- und Moll-Tonleitern unmittelbar nacheinander, oft noch einschließlich der verschiedenen Moll-Varianten, dazu vielleicht gleich auch noch die Blues-Tonleiter und gar noch Kirchentonarten. Viele Lehrer tun dasselbe und wundern sich dann, daß trotz oftmaligen Wiederholens der peinlich genauen systematischen Erläuterungen in der elften Klasse noch immer fast nur die instrumentalspielenden Schülerinnen und Schüler über die Unterschiede zwischen den Tonleitern Bescheid wissen. Statt dessen wäre es besser, in Klasse 5 nur Dur *oder* Moll einzuführen; für das andere Tongeschlecht ist auch in der 6. oder 7. Klasse noch Zeit genug.
- Violin- und Baßschlüssel werden unmittelbar nacheinander erklärt und prompt von einigen Schülern dauerhaft verwechselt.
- Reine, kleine, große, übermäßige und verminderte Intervalle sind geradezu ideale Trainingsplätze für Ähnlichkeitshemmungen.
- Auch die Dreiklangsumkehrungen sind beliebte Objekte der Ähnlichkeitshemmung. Wer diese noch ohne Verwechslungen verstanden hat, kann der Verlockung zur Ähnlichkeitshemmung spätestens dann nicht widerstehen, wenn gleich im nächsten Absatz die Dreiklangslagen und vielleicht noch einen Absatz später die Septakkorde mit Umkehrungen erklärt werden.
- Gelegenheiten zum Aufbau von Ähnlichkeitshemmungen lassen sich in fast jedem musikbezogenen Lernbereich finden, etwa in der Instrumentenkunde, in der Formenlehre, in der Musikgeschichte (z. B. werden die verschiedenen Stilrichtungen in der Jazz- und Popgeschichte oft unmittelbar nacheinander erklärt, weshalb dann kaum einer Swing und Bebop auseinanderhalten kann). Fast alle Musik-Schulbücher tappen oft in solche Ähnlichkeits-Fallen.

Machen Sie die Probe aufs Exempel: Gehen Sie die Musik-Schulbücher in Ihrer Bibliothek durch, und Sie werden eine ungeahnte Fülle von Beispielen finden, mit denen sich hervorragend Ähnlichkeitshemmungen aufbauen lassen.

Woran liegt das? Vor allem wohl daran, daß die Schulbuchautorinnen und -autoren mit Blick auf die Sachinformationen das Wissen in ihren Büchern systematisch korrekt und stufenweise aufbauend darstellen wollen. Mit Blick auf die Schüler wäre es anstatt dessen besser, die Inhalte lernpsychologisch angemessen aufzubereiten und aus dem eigenen musikalischen Handeln der Schüler heraus zu entwickeln.

Was heißt das für den Unterricht?

- *Ähnliche Begriffe und Sachverhalte* nicht unmittelbar nacheinander, sondern in *großem Zeitabstand einführen und erklären*.
- Den zuerst eingeführten Begriff oder Sachverhalt so lange *wiederholen und üben, bis er wirklich "sitzt"* - erst dann den ihm ähnlichen Begriff oder Sachverhalt einführen.
- Den zunächst eingeführten Sachverhalt durch *intensiven Gebrauch in das musikalische Handeln der Schüler integrieren und üben* - denn das Denken und seine Begriffe sind nichts anderes, als das "Ordnen des Tuns".¹⁵
- Wenn das alles nicht hilft: *Intensiven Gebrauch von Eselsbrücken machen, die - wenn irgend möglich - die Schüler selber erfinden sollen*.

Apropos Eselsbrücken: Was Stalagmiten und Stalaktiten sind und wie Sie sich in alle Zukunft merken, welcher Begriff was genau bezeichnet, dürfen Sie selbst herausfinden!

5. Ausblick

Auf den folgenden Seiten sind vier Methoden bzw. Methoden-Konzepte beschrieben, die helfen können, die Gestaltung von Unterricht produktiv und kreativ anzuregen und weiterzuentwickeln. Beim Vortrag in Frankfurt / M. waren die vier Ansätze auf jeweils einer Pin-Wand in einer Übersicht dargestellt. Weil diese Übersichten sehr stark verkürzen und in dieser Kürze den Ansätzen kaum gerecht werden können, hatte ich ursprünglich nicht vor, sie diesem Beitrag anzufügen. Indem sie nun doch mit abgedruckt werden, komme ich der ausdrücklichen Bitte vieler Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Frankfurt nach - jedoch nicht ohne Skrupel, weil die Übersichten die eigene Beschäftigung mit den Ansätzen nicht ersetzen können und sollen, und weil eine adäquate und kritische Darstellung vor allem der Suggestopädie und des NLP erheblich mehr Platz beanspruchen müßte.

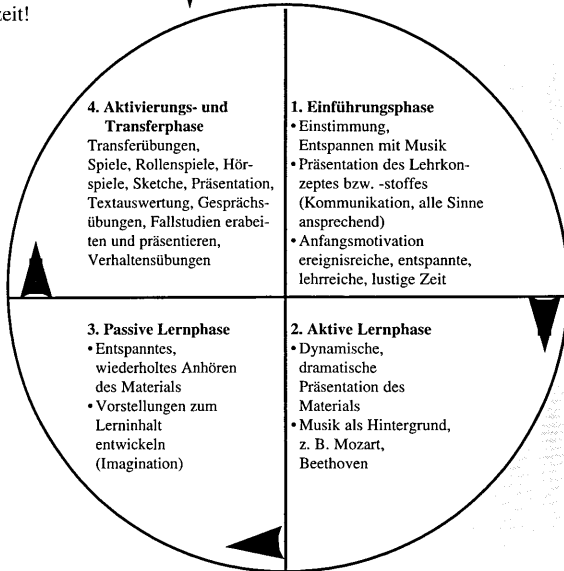
Einführende Überblicke zu diesen Ansätzen, zu einigen weiteren Methoden-Konzepten und z. T. kritische Einwände (etwa Terhart 1997) geben unter anderen Decker (1995), Heitkämper (1995), Kasper (1995), Thanhoffer / Reichel / Rabenstein (2004) und Meyer / Otto / Rampillon / Terhart 1997.

Suggestopädie

Ihre Grundlagen wurden in den 60er Jahren von dem bulgarischen Psychologen Georgi Lozanov entwickelt. Sie versucht, ungenutzt schlummernde Möglichkeiten des Gehirns zu nutzen, indem sie eine entspannte Lernatmosphäre aufbaut, in der das Lernen durch Methodenvielfalt, Verlangsamung, Wiederholung, mit allen Sinnen und mit gezielten kreativen Spielen und Pausen intensiver und effektiver gestaltet wird.

Der suggestopädische Kreislauf

50 - 80%
der Unterrichts-
zeit!



Schiffler, L.: Suggestopädie und Superlearning - empirisch geprüft. Frankfurt/M. 1989

Riedel, K.: Persönlichkeitsentfaltung durch Suggestopädie. Hohengehren 1995
Wagner, H.: Suggestopädie - Streß braucht nicht Schule zu machen. In: Heitkampfer, P. (Hg.): Mehr Lust auf Schule. Handbuch für innovativen und gehirngerechten Unterricht. Paderborn 1995, S. 215 - 240

Vester, F.: Denken, Lernen, Vergessen. München, 23., neu überarb. Aufl. 1996

5 wesentliche Elemente

1. Ausgewogene Rhythmisierung

Gezielter Wechsel zwischen Spannung und Entspannung, Aktivität und Ruhe, Arbeit und Pause

2. Lernen mit allen Sinnen

Einbeziehung aller Sinne, entsprechende Gestaltung der Lernumgebung durch Lernposter, Bilder, Farben, Arbeitsmaterialien, evtl. Duftlampe

3. Ausgewählte Musik

Musik zur Entspannung, als Anregung, als "Anker"

4. Lernfördernde suggestive Faktoren

Abbau von Lernblockaden, Aufbau einer positiven Grundhaltung, Einbeziehung von aktivierenden Pausen, Phantasiereisen u. ä.

5. Nutzen des Gruppenprozesses

Gemeinsamkeit kann motivieren, den einzelnen stärken, die Intensität des Lernens fördern, Kreativität beim Finden von Ideen und Lösungen unterstützen

Einige Prinzipien

Suggestion und Desuggestion

"Suggestion": Aufbau einer angenehmen, lernfördernden Atmosphäre; "Desuggestion": Abbau lernhemmender Faktoren, besonders von negativen Lerneinstellungen ("Ich bin nicht sprachbegabt", "Singen ist nicht meine Stärke", ...)

Zweidimensionalität

Neben dem bewußten Lernen gezieltes Einbeziehen von Methoden, die von den SchülerInnen in der Regel nicht bewußt wahrgenommen werden (z. B. Raumgestaltung, Stimmführung, Musik, Poster an den Wänden, Farben, spielerische Elemente, ...)

Positive Einstellungen der Lehrerin / des Lehrers

Hohes Engagement, Überzeugtheit und Vertrauen in die Lernfähigkeit und Bereitschaft der SchülerInnen als wichtige Voraussetzungen eines positiven Lernklimas

Entspanntes Lernen — Pseudopassivität

Der Zustand entspannter Aufmerksamkeit ist besonders lernfördernd: Muskelentspannung, mentale Entspannung durch "Centering", Phantasiereisen, Geschichten. Die äußerlich scheinbar passive Haltung kann die innere Konzentration und Aufmerksamkeit stärken

Aktive Übung und spielerisches Lernen

Nicht nur trockene Wiederholung, sondern spielerische Formen der Übung; insgesamt heitere und spielerische Atmosphäre, die "das Kind im Erwachsenen" anspricht (z. B. durch Lernspiele, Rollenspiele, Lieder, Tänze, Pantomimen, Collagen, Puppenspiele, ...)

Lernen mit dem "ganzen" Gehirn

Gezielte Einbeziehung der verschiedenen Arbeitsweisen des Gehirns durch Bilder, Metaphern, Bewegung, Lernen mit allen Sinnen. Ansprechen aller Wahrnehmungskanäle durch die gesamte Gestaltung des Unterrichts, z. B. bei einer "Teestunde" im Englischunterricht, die etwas zum Sehen und Hören bietet, aber auch zum Riechen, Schmecken ...

Moderations- methode

Eine Arbeitsform für Gesprächsgruppen, die gemeinsam an einem Thema arbeiten (wollen). Sie fördert die Teilnahme aller und ist sach- und ergebnisorientiert.

Prinzipien

Beteiligung aller	themenorientiert
ergebnisorientiert	sachlich / emotionalisiert

Phasen

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Einstimmung | 2. Themenorientierung |
| 3. Problembearbeitung | 4. Ergebnisorientierung |
| 5. Abschluß | |

Gut einsetzbar bei

Einstieg in neues Thema	Diskussionen
Problemlösen- dem Unterricht	Entwicklung v. Arbeitsstrategien

Methodik

Visualisierung

permanentes Festhalten von Ergebnissen

Ideen

Vereinbarungen

Bewertungen (Wichtigkeit)

Raumgestaltung

Blickpunkt
Pinwand

Halbkreis

keine
Tische

funktionsbezogene Fragetechnik

neue Ideen sammeln

Wissensstand offenlegen

Stimmung in der Gruppe transparent machen

Einstellungen / (Vor-)urteile offenlegen



Klebert, K. / Schrader, E. / Straub, W.: Moderationsmethode. Gestaltung der Meinungs- und Willensbildung in Gruppen ... Hamburg 1980
Langner-Geißler, T. / Lipp, U.: Pinwand, Flipchart und Tafel. Weinheim und Basel 1994
"Die Moderationsmethode". Themenheft der Zeitschrift "Pädagogik", 47. Jg., Heft 6/1995
"Die Moderationsmethode II". Themenheft der Zeitschrift "Pädagogik", 48. Jg., Heft 12/1996
Nissen, P. / Iden, U.: Kurskorrektur Schule. Ein Handbuch zur Einführung der Moderationsmethode im System Schule ... Hamburg 1995
Seifert, J.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. Bremen 1995

Neuro-linguistisches Programmieren NLP

N
E
U
R
O

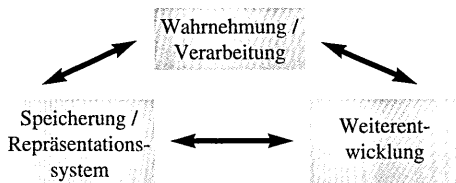
Die Welt wird von den Menschen mit allen Sinnen wahrgenommen; die Wahrnehmungen werden neurologisch verarbeitet und gespeichert. Jede(r) bevorzugt bestimmte Wahrnehmungs- und Verarbeitungskanäle: Manche merken sich etwas eher, wenn sie es hören, andere müssen etwas geschrieben sehen, manche merken sich das besonders gut, was sie riechen, schmecken oder fühlen und wieder andere müssen etwas tun, um es zu verstehen und sich zu merken. So entwirft jede(r) ein individuelles inneres Repräsentationssystem der Welt. Anhand dieser "Landkarte" orientieren wir unser Leben. Dabei vergessen wir oft, daß eine Landkarte nur das Abbild einer in Wirklichkeit unvergleichlich komplizierteren Landschaft ist, die noch viele andere Wege und Pfade für uns bereithält als nur die, die wir gewohnheitsmäßig gehen.

L
I
N
G.

Das innere Repräsentationssystem spiegelt sich nach außen verbal in der Sprache und nonverbal in Gestik, Mimik, Haltung usw. wider. Sprache (die Wortwahl u. a.), Augenbewegungen, Körperhaltung, Atem usw. sind Indikatoren für die bevorzugten Wahrnehmungs- und Verarbeitungsmuster eines Menschen, also auch für die verschiedenen Lerntypen.

P
R
O
G
R.

Damit wird einerseits auf die Tatsache hingewiesen, daß das innere Repräsentationssystem Grundlage unserer relativ stabilen Wahrnehmungs-, Deutungs- und Handlungsmuster (Verhaltensdispositionen) ist, andererseits soll der Begriff hervorheben, daß wir uns auch "umprogrammieren" können. Wir können unsere Repräsentationssysteme bewußt auf neue Ziele hin orientieren. Diese Neuorientierung ist eine Voraussetzung dafür, praktisch wirksame Strategien zur Veränderung bzw. zur Verbesserung unseres Handelns zu entwickeln.



NLP ist ein Modell zur Verbesserung der Kommunikation und der persönlichen Entfaltung, das

- die gezielte Nutzung aller Sinne unterstützt
- die eigenen Ziele und die der anderen bewußter macht,
- dazu anregt, Strategien zur konsequenten Verfolgung der Ziele zu entwickeln

Einsatzmöglichkeiten:

- Unterricht
- Beratungsgespräch
- Konferenz
- Selbstbewußte Nutzung der eigenen Stärken

Für Pädagogen besonders interessant:



"Ankern":
Merkfähigkeit verbessern



Multisensorielle
Wahrnehmung;
Verarbeitung
Indikatoren für Lerntypen



eigene Ziele
bewußter verfolgen



den Schülern
erreichbare Ziele setzen
und angemessene
Hilfen anbieten



Bachmann, W.: Das neue Lernen. Eine systematische Einführung in das Konzept des NLP. Paderborn 1993

Grinder, M.: NLP für Lehrer. Ein praxisorientiertes Arbeitsbuch. Freiburg 1991

Struwe, G.: NLP - lebendige Anwendung in der Schule. In: Pädagogik, 47. Jg., 11/1995, S. 26 - 29

Schmidt-Tanger, M. / Kreische, J.: NLP-Modelle. Fluffs & Facts. Das Basiskurs-Begleitbuch. Freiburg 1994

Weerth, R.: Neurolinguistisches Programmieren. (NLP) In: P. Heitkampfer (Hrsg.): Mehr Lust auf Schule. Ein Handbuch für innovativen und gehirngerechten Unterricht. Paderborn 1995, S. 279 - 299

Anmerkungen:

¹ Stellvertretend einige Beispiele: Bönsch ²1968; Heigl / Zöpfl 1987; Merkel 1994; Meyer 1987; zahlreiche Hefte der Zeitschrift "Pädagogik", etwa mit den Schwerpunktthemen "Mit allen Sinnen lernen" (12/1992), "Wirksam präsentieren" (5/1993), "Mit den Augen lernen: Visualisierungstechniken in Unterricht und Seminar" (10/1994), "Lern- und Arbeitstechniken" (1/1995), "Lebendig lehren und lernen" (11/1995), "Handlungsorientierter Unterricht" (1/1997).

² Für wertvolle Hinweise v. a. zur Biologie des Gedächtnisses danke ich Stefan Hafner.

³ Die Bezeichnungen für diese drei Gedächtnisarten variieren in der Literatur (z. B.: Ultraschall-, Kurzzeit-, Langzeitgedächtnis), zum Teil gibt es auch Unterschiede in der Beschreibung der Gedächtnisarten und ihrer Wirkungsweisen. Die folgende Darstellung stützt sich primär auf Thompson (²1994, v. a. Kap. 11). Die Darstellung bei Vester (²³1996, S. 53 - 84) scheint zum Teil heute überholt zu sein, und zwar vor allem bzgl. der von ihm möglicherweise überschätzten Rolle der Speicherung von Gedächtnisinhalten auf materieller Basis in Körperzellen.

⁴ Auf diese Aspekte der Lernatmosphäre und der Vermeidung von Denk- bzw. Lernblockaden durch Streßreduktion gehe ich hier nicht weiter ein. Wer mehr dazu erfahren möchte, kann nachlesen bei Vester ²³1996, Kapitel III und IV.

⁵ Es ist wichtig darauf hinzuweisen, daß viele Aussagen über die Arbeitsweisen des Gehirns, das Gedächtnis und das Lernen Erklärungsmodelle zur Verfügung stellen, die auf - zum Teil stärker, zum Teil schwächer abgesicherten - Vermutungen basieren. So erklärt sich, daß die Aussagen aus der Literatur nur begrenzt zueinander passen. Beispielsweise bezieht Spitzer (1996, S. 216 - 222) sich bei der im folgenden wiedergegebenen Beschreibung nicht auf das Kleinhirn, das aber nach Thompson (²1994, S. 28) und Markowitsch (1996, S. 55 f.) in besonderem Maße am Bewegungslernen beteiligt sei.

⁶ Die Beschreibung der vier Gedächtnissysteme folgt weitgehend Markowitsch (1996). In der Literatur hat sich, bei prinzipieller Übereinstimmung über die Notwendigkeit der Unterscheidung verschiedener Gedächtnissysteme, noch keine einheitliche Beschreibung und Unterscheidung der einzelnen Systeme durchgesetzt (vgl. Markowitsch 1992, S. 6 - 9; Thompson ²1994, S. 385 f., S. 425 - 430; Spitzer 1996, S. 216 f.; Otto 1995, S. 54 - 56; Springer / Deutsch ³1995, S. 189 - 198). Möglichweise sind die Kategorien viel zu allgemein und müßten durch weitere Forschungen erst noch weiter differenziert werden. So etwa Thompson (²1994, S. 429): "'Prozedural' ist eine Kategorie, die ... einem Sammelsurium gleicht."

⁷ Wer mehr dazu wissen möchte, kann lerntheoretische Grundlagen und Konsequenzen für den Unterricht bei Gruhn nachlesen, der auf eigene und auf amerikanische musikpsychologische Untersuchungen zurückgreift (1995; 1997). Musikdidaktische Überlegungen hierzu hat etwa Schütz (1991) vorgelegt.

⁸ Ich spreche von "Elementen der Handlungsorientierung im Unterricht", um das hier Geforderte vom umfassenderen Anspruch eines Konzepts "Handlungsorientierten Unterrichts" abzugrenzen. Letzteres ist ein Unterrichtskonzept für größere Unterrichtseinheiten, in deren Zentrum die gemeinsame Arbeit an einem größeren Handlungsprodukt steht; die Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler in die Planung und Durchführung des Unterrichts hat dabei besonderen Stellenwert (etwa Jank / Meyer ⁴1997, S. 337 - 384). Ersteres dagegen beginnt bereits bei solchen kleinen, elementaren Beispielen, wie sie im Kasten "Elemente der Handlungsorientierung ..." genannt wurden.

⁹ Die Bedeutung solcher Prozesse der Auswahl bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von

Musik für die Musikpädagogik hat Kaiser (1989) beschrieben.

¹⁰ Gewitter; Katze; frische Wäsche; Alu-Folie; Sandpapier; Turnunterricht; Autobahn; Holzhacken; Schule; Strand; Mozart.

¹¹ Deshalb gibt Vester im Anhang seines Buchs den Lesern mit zwei Tests die Möglichkeit, den eigenen "Lerntyp" kennenzulernen und festzustellen, welches Repräsentationssystem man selbst bevorzugt. Diese Tests sind nicht zuletzt deshalb sehr wertvoll, weil sie jedem ermöglichen, Stärken des eigenen Lerntyps besser zu nutzen und - umgekehrt - gezielt zu vermeiden, was sich beim Lernen hemmend oder störend auswirkt.

¹² 7 - 5 - 4 - 9 - 8 - 3 - 7 - 2 - 6 - 5 - 1 - 4

¹³ Weitere Gedächtnishilfen bieten z. B. Gage / Berliner (1986, Kap. 13) und Haug (1994) an; Trainingsprogramme für effektiveres Lernen und ein besseres Gedächtnis finden Sie bei Kugemann / Gasch (1978) und Kolb / Miltner (1996). Grundlagen beschreiben Mandl / Friedrich / Hron 1993.

¹⁴ Freiarbeit-Lehrer/innen-Information Nr. F101 der AOL-Verlagsauslieferung, Lichtenau o. J. Die AOL-Verlagsauslieferung rühmt sich, daß die von ihr vertriebenen Unterrichtsmaterialien auf die Vermeidung von Ähnlichkeitshemmungen hin überprüft sind.

Erstaunlicherweise sind die Begriffe Ähnlichkeitshemmung, Interferenz und retro- bzw. proaktive Hemmung zwar in älteren Büchern zur Pädagogischen Psychologie zu finden, kaum jedoch in neueren pädagogischen Lexika bzw. Einführungen und Studienbüchern zur Pädagogik oder zur Pädagogischen Psychologie.

¹⁵ So nannte Hans Aebli eine seiner Publikationen über die Grundlagen der Handlungstheorie und ihre kognitiven Aspekte: "Denken: das Ordnen des Tuns" (1993, 1994).

Literatur

Aebli, Hans: Denken: das Ordnen des Tuns. I: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie. 2. Aufl., Stuttgart 1993; II: Denkprozesse. 2. Aufl., Stuttgart 1994

Bastian, Hans Günther: Musikunterricht im Schülerurteil - Ergebnisse und Konsequenzen aus qualitativer und quantitativer Forschung. Zu einigen Problemen und Bilanzen musikpädagogischer Unterrichtsforschung. In: Günther, Ulrich / Helms, Siegmund (Hg.): Schülerbild - Lehrerbild - Musiklehrerbild. Essen 1992, S. 112 - 137

Bönsch, Manfred: Wie sichere ich Ergebnis und Erfolg in meinem Unterricht? 2. unveränd. Aufl., Essen 1968

Correll, Werner: Lernpsychologie. Grundfragen und pädagogische Konsequenzen der neueren Lernpsychologie. 6. Aufl., Donauwörth 1968

Decker, Franz: Die neuen Methoden des Lernens und der Veränderung. Lern- und Organisationsentwicklung mit NLP, Kinesiologie und Mentalpädagogik. München und Lichtenau 1995

Freiarbeit-Lehrer/innen-Information Nr. F101. Verbreitet von der AOL-Verlagsauslieferung (o. J., kein Autor angegeben), Waldstr. 17 - 18, 77839 Lichtenau

Gage, Nathaniel L. / Berliner, David C.: Pädagogische Psychologie. 4., völlig neu bearb. Aufl., Weinheim und München 1986

Gruhn, Wilfried: Wie Kinder Musik lernen. In: Musik und Unterricht, 6. Jg., Heft 31, März 1995, S. 4 - 15

Gruhn, Wilfried: Erlebt - gespielt - gelesen. Rhythmus im schulischen Musiklernen. In: Musik und Unterricht, 8. Jg., Heft 43, März 1997, S. 4 - 11

Hage, Klaus / Bischoff, Heinz / Dichanz, Horst / Eubel, Klaus-D. / Oehlschläger, Heinz-Jörg / Schwittmann, Dieter: Das Methoden-Repertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum

Schulalltag der Sekundarstufe I. Opladen 1985

Haug, Arthur: Lernen lehren - ein fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip. In: Bovet, Gislinde / Huwendiek, Volker (Hg.): Leitfaden Schulpraxis. Pädagogik und Psychologie für den Lehrberuf. Berlin 1994, S. 301 - 320

Heigl, Josef / Zöpfl, Helmut: Methodische und didaktische Aspekte des Übens im Unterricht. In: Pädagogische Beiträge (später: Pädagogik), 38. Jg., 11/1987, S. 30 - 35

Heitkampfer, Peter (Hg.): Mehr Lust auf Schule. Ein Handbuch für innovativen und gehirngerechten Unterricht. Paderborn 1995

Jank, Werner: "Veränderte Kindheit" - unveränderte Didaktik? In: Mitteilungen des Bundesarbeitskreises der Seminar- und Fachleiter e. V., Heft 3-4/1994, hg. von Volker Huwendiek, Rinteln 1994, S. 12 - 38

Jank, Werner / Meyer, Hilbert: Didaktische Modelle. 4. Aufl.. Frankfurt/M. 1997

Kaiser, Hermann J.: Zur Konstitution des ästhetischen Objekts. Annäherungen an einen musikbezogenen Erkenntnis-/Lernbegriff. In: Nauck-Börner, Christa (Hg.): Musikpädagogik zwischen Traditionen und Medienzukunft (= Musikpädagogische Forschung, Bd. 9). Laaber 1989, S. 13 - 36

Kandel, Eric R. / Hawkins, Robert D.: Molekulare Grundlagen des Lernens. In: Gehirn und Bewußtsein (aus der Reihe "Verständliche Forschung"). Heidelberg 1994, S. 114 - 124

Kasper, Horst: Kreative Schulpraxis. Vom Unterrichtsprojekt zum Schulprogramm. Lichtenau und München 1995

Kolb, Klaus / Miltner, Frank: Gedächtnis-Training. Fix im Kopf - mehr Erfolg im Alltag. München 1996

Kugemann, Walter F. / Gasch, Bernd: Lerntechniken für Erwachsene. Reinbek bei Hamburg 1978

Mandl, Heinz / Friedrich, Helmut Felix / Hron, Aemilian: Psychologie des Wissenserwerbs. In: Weidenmann, Bernd, Krapp, Andreas und andere: Pädagogische Psychologie - Ein Lehrbuch. 3. Aufl., ohne Ort 1993, S. 143 - 218

Markowitsch, Hans J.: Neuropsychologie des Gedächtnisses. Göttingen, Toronto, Zürich 1992

Markowitsch, Hans J.: Neuropsychologie des menschlichen Gedächtnisses. In: Spektrum der Wissenschaft 9/1996, S. 52 - 61

Merkel, Hans: Lern- und Arbeitstechniken. In: Bovet, Gislinde / Huwendiek, Volker (Hg.): Leitfaden Schulpraxis. Pädagogik und Psychologie für den Lehrberuf. Berlin 1994, S. 321 - 336

Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden. Bd. II: Praxisband. Frankfurt/M. 1987

Meyer, Meinert A. / Otto, Gunter / Rampillon, Ute / Terhart, Ewald (Hg.): Lernmethoden - Lehrmethoden. Wege zur Selbständigkeit. Friedrich Jahresheft XV. Seelze 1997

Ott, Thomas: Musizieren und Lernen. Eröffnungsvortrag des AfS-Kongresses Frankfurt/M. 1996. Abgedruckt in diesem Band, S. 7 - 15

Otto, Bernd: Ist Bildung Schicksal? Gehirnforschung und Pädagogik. Weinheim 1995

Rahmann, Hinrich / Rahmann, Mathilde: Das Gedächtnis. Neurobiologische Grundlagen. München 1988

Röthlein, Brigitte: Unser Gehirn wird entschlüsselt. Sinne, Gedanken, Gefühle. Hamburg 1993

Schütz, Volker: Musikmachen - Versuch einer didaktischen Revision. In: Lugert, Wulf Dieter / Schütz, Volker (Hg.): Aspekte gegenwärtiger Musikpädagogik. Ein Fach im Umbruch. Stuttgart 1991, S. 182 - 203

- Spitzer, Manfred: Geist im Netz. Modelle für Lernen, Denken und Handeln. Heidelberg, Berlin, Oxford 1996
- Springer, Sally P. / Deutsch, Georg: Linkes Rechtes Gehirn. 3. Aufl., Heidelberg, Berlin, Oxford 1995
- Störfall im Flaschenhals. In: "Der Spiegel" 12, 17.3.1997, S. 186 - 189
- Terhart, Ewald: Superlearning - Megateaching. Kurznachrichten aus der didaktischen Wunderwelt. In: Meyer / Otto / Rampillon / Terhart 1997, S. 40 - 44
- Thanhoffer, Michael / Reichel, René / Rabenstein, Reinhold: Kreativ unterrichten. Möglichkeiten ganzheitlichen Lernens. Ein Handbuch mit Gedanken und Methoden. 2. Aufl., Münster 1994
- Thompson, Richard F.: Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung. 2. Aufl., Heidelberg, Berlin, Oxford 1994
- Vester, Frederic: Denken, Lernen, Vergessen. 23., neu überarb. Aufl., München 1996
- Vopel, Klaus W.: Anwärmspiele. Experimente für Lern- und Arbeitsgruppen. 5. Aufl., Salzhause 1994
- Zenner, Hans Peter / Zrenner, Eberhart: Einführung. In: Dies. (Hg.): Physiologie der Sinne (aus der Reihe "Verständliche Forschung"). Heidelberg, Berlin, Oxford 1994, S. VI - IX

Prof. Dr. Werner Jank, Schulwiesenweg 38, 69168 Wiesloch